上海市普通高校重点课程建设教材

现代地理科学导论

XIANDAI DILI KEXUE DAOLUN

白光润 主编

华东师范大学出版社

上海市普通高校重点课程建设教材

现代地理科学导论

XIANDAI DILI KEXUE DAOLUN

主编简介

白光润，男，1943年生，1966年毕业于东北师范大学地理系本科，1981年硕士研究生毕业，1987～1990年为日本东北大学高级访问学者。1994年任东北师范大学教授，第七、八届中国地理学会理事，地理教育委员会委员，教育部高等教育教学指导委员会地理组成员。现任上海师范大学城市与旅游学院院长，上海师范大学学报副主编。

长期从事地理学理论研究，著有《地理学引论》(1989，东北师范大学出版社)、《地理学导论》(1993，东北师范大学出版社)、《地理学导论》(1993，高等教育出版社)、《当代地理》(2001，上海科技教育出版社)等地理学科理论著作。主编上海市高中《地理》新教材。主持完成国家教委项目《21世纪地理科学学科教育体系研究》，在《地理学报》等刊物发表《地理学的哲学贫困》等地理学理论论文7篇。另外在城市土地、湿地生态等诸多领域发表论文50余篇，主编专著、教材11部，主持国家自然科学基金项目2项，省市级项目8项，获省级科学进步一等奖1项。


ISBN 7-5617-2840-9
9 787561 728406 >
定价：26.00元

上海市普通高校重点课程建设教材

现代地理科学导论

白光润　主编

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代地理科学导论/白光润主编.—上海:华东师范大学出版社,2003.1
ISBN 7-5617-2840-9

Ⅰ.现... Ⅱ.白... Ⅲ.地理学 Ⅳ.K90

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 007281 号

上海市普通高校重点课程建设教材

现代地理科学导论

主　　编　白光润
策划组稿　教材策划部
责任编辑　张继红　康淞万
责任校对　乔惠文
封面设计　卢晓红
版式设计　蒋　克

出版发行　华东师范大学出版社
　　　　　市场部　电话 021-62865537
　　　　　　　　　传真 021-62860410
　　　　　门市(邮购)电话 021-62869887
http://www.ecnupress.com.cn
社　　址　上海市中山北路 3663 号
　　　　　邮编 200062

印 刷 者　上海新文印刷厂
开　　本　890×1240　32 开
印　　张　17.25
字　　数　492 千字
版　　次　2003 年 1 月第 1 版
印　　次　2003 年 1 月第 1 次
印　　数　001-5100
书　　号　ISBN 7-5617-2840-9/P·008
定　　价　26.00 元

出 版 人　朱杰人

内容简介

本书贯穿了一元地理科学观和方法论，概括了地理研究的最新成果和前沿学术思想，比较全面地反映了现代地理科学的科学地位、学术成就、社会影响和发展概貌。本书是高等院校地理专业入门教材，也是地理教育工作者、地理研究人员进行教学科研的工具性参考书。

本书主体内容分三大部分：第一部分（第一、二章）阐述了地球系统、地球表层系统的基本理论和知识；第二部分（第三、四章）分别从空间视角和环境视角介绍了自然和人文现象的地球表层空间规律和地球表层生态系统的基本理论和知识；第三部分（第五、六、七章）阐述了现代地理科学思想、科学方法和发展趋势。书后附有实习，术语、人名索引，国内外有关刊物、机构等资料。

引　言

20世纪80年代中期以来，我国高等学校的地理专业普遍开设"地理学引论"、"地理学导论"、"地理科学导论"等课程，目的在于加强学生的统一地理学观、地理学学科理论方面的教育，提高地理学理论素养。

时值今日，这方面的教材出版了不少，也积累了教学经验。这期间地理科学无论在科学理论还是研究方法上都有了很大发展，如钱学森的地理科学理论的提出，地球系统科学思想的出现，地理信息技术的飞速发展，区域研究、地理方法论研究的深化，全球和区域可持续发展理论在学术界、经济界的广泛影响等等。

在这样的新形势下，很有必要更新和充实这一课程的体系和内容，编写新的《现代地理科学导论》教材。

本书的编写思想和特色

学好地理学的前提——了解地球系统科学原理

地理学不同于物理学、化学、生物学等科学，其研究的基本单位不是研究对象的最小基点（分子、原子、细胞），而是庞大和相对完整的物质系统——地球。尽管地理学的研究对

象是地球表层系统,但它的许多规律都是地球系统派生的,了解地球系统科学原理是学好地理学的前提,这已为近年来全球研究对地理学,特别是对自然地理学发展的促进所证实。因此本书介绍了地球系统科学方面的基本知识和理论。

适应高校地理专业课程设置的综合性、应用性趋势

随着教学改革的深入,拓宽基础,加强应用,已成为教学内容改革的共识,无论是部门地理学还是区域地理学,都进行大幅度的精简和归并。许多高校地理专业已不再单独开设"地球概论"课程,"地理科学导论"课中增加了地球系统科学方面的基本知识和理论,不仅可以加强地理专业学生的地学基础和地球系统思维的训练,也能较好地解决地理专业教学改革中的课程整合问题。

展现地理学的理论素养和科学魅力

以往的中学、高校地理教学内容,区域、空间知识、各类自然科学、经济学的知识大量充斥,缺乏地理科学理论体系,与相邻学科比较,缺少理论素养和魅力,这是多年来地理学界和地理教育界共同感受到的突出问题。

本书一改通常"引论"、"入门"类课程偏重于研究对象、分科、研究意义、发展史的惯用体系,偏重于地理学基本理论的介绍和论述,提高学生地理学的理论素养,展现学科的理论魅力,这对理论建树相对薄弱的地理学来说是十分重要的,对指导后续学习具有重要意义。

二元论是困扰地理科学发展的认识论上的顽症,如纬度地带性、海陆梯度地带性、垂直带性等基本地理规律,以往

只在自然地理学中讲，事实上这些规律对社会经济生活有着强烈的制约作用。环境容量的思想，既与自然环境保护有关，也与经济发展密切相关。

本书力图克服二元论的弊病，努力贯穿一元地理观，从人类环境地域系统的整体特征、演化过程、时空表现、互动规律去阐述地理科学的基本理论基本思想，力图构筑统一地理学的理论和知识框架。本书从地球系统、地球表层系统这些制约全局的物质体系的基本性质、基本结构、基本过程、基本规律的阐述出发，然后从空间系统和环境系统两个侧面阐述基本地理理论，最后以现代地理科学的元理论（科学学理论）结束。

为初学者构筑地理科学的整体框架和认识论、方法论体系，是本书的重要意图。

展望国内外地理学的新成果和趋向

本书力图把20世纪60年代以后最新的地理思想、地理理论、地理方法介绍给读者，如地理科学思想、自然地理学研究、全球变化研究、区位研究、区域研究、可持续发展理论、地理信息技术等方面的最新进展。

本书的阅读指导

鉴于这是一门专业学习的入门书，叙述上力图通俗易懂，深入浅出，尽可能地用现实中鲜活的事例阐述理论思想。书中除了正文以外，还特设下列内容，有助于读者更好地学习本书。

阅读材料

书中除正文外，增添了用小5号字排的“阅读材料”，意在扩展学生的知识视野，通过自学加深对正文的理解。

思考题

每章之后，都设计了一些思考题，且都是开放式的，与现实生活密切联系，需要读者思考、争论，鼓励读者充分开阔思路、发挥创造力，而不是简单地到正文中找答案。意在培养读者运用理论观察来解决实际问题的能力，创新、开放思维的能力。

实习讲义

书后附设的“实习讲义”意在帮助教师在实践教学环节上指导学生深入学习。以往的大学地理教学实习都是分科进行的，仅限于此，不利于培养学生综合分析、观察、解决问题的能力。增加这一部分不仅是有益的补充，更重要的是意图一开始就使学生树立整体的、综合的观察问题的能力。

实习的项目列了很多，教师可以根据各校实际情况进行选择、补充或整合。

附录

本书的最后编排了“术语索引”、“人名索引”、“地理科学及地理科学相关学术刊物”、“中外地理科学相关学术机构”等4个附录，使本书在一定程度上兼有地理学科知识工具书的性质，利于读者研究、自学，方便与地理学术界的联系，也

促进初学者对地理科学及其领域的全面了解。从这个角度讲，本书不仅是初学者的入门教材，教师的教学参考书，也是地理科学工作者的不可多得的学科工具书。这是我们借鉴了国外学科入门书的做法，希望能收到较好的效果。

图表等其他资料

本书中附有大量图表、照片以及各个时代的地理学家的生平与学术成就介绍，图文并茂，生动活泼，对培养学生的地理科学事业心大有裨益。

现代地理科学发展迅猛，对社会生活的影响越来越显著，特别是与现代信息技术相结合的地理学，已成为工业文明以后社会发展、经济建设、文化建设重要的理论和工具。希望这本书能在现代地理教育、地理科学事业的发展中作出一些贡献。

全书由白光润教授主编并统稿，林涛博士编写了第三章的第二节（一、二、三）、第三节（一、二），贺宝根副教授编写了实习讲义。研究生王琳同学做了大量的插图绘制工作，黄辞海、曹嵘同学对书后的附录做了大量的资料收集、整理工作。在此对为本书的编写予以热情帮助的同志表示热忱的感谢。

白光润

2001年10月

目　录

第一章

地 球 系 统

对我们人类故乡——地球的认识和研究，几乎是与人类社会文明同时开始的。早在公元前4世纪至公元前5世纪，古希腊哲学家柏拉图、亚里士多德就对地球的球形形状进行出了论述，公元前200多年，古希腊地理学之父埃拉托色尼就曾对地球周长做过相当准确的测量。我国古代也有《禹贡》、《汉书》、《水经注》、《徐霞客游记》等大量地理著作，对地理过程、地表区域做过相当深入的研究。到了近代，特别是19世纪以后，科学迅速分化、发展，地质学、地貌学、气象气候学、生物学各自从不同角度对地球系统过程进行了深入研究。但是近几十年来，这些学科对某一方面的研究在某种程度上似乎走到了尽头，许多新的发现都依赖于对地球整体的认识，依赖于学科间的联系，依赖于站在更高层次上去观察分析。至少以下三个方面的发展迫使我们接受一个关于地球的新观念。

其一，随着研究地球的各个分支自然科学本身的成熟，他们发现自身的发展对地球整体研究、对学科间联系有强烈的依赖性，如大气科学研究离开对海洋水动力研究、离开对火山喷发扰动的研究、离开对人类活动影响的研究，是难以得出全面正确的结论的。如肆虐全球的厄尔尼诺现象就与赤道东太平洋上层海水异常增温有关。

其二，空间技术的发展使人类有能力瞬间、全面、反复地观察地球整体及其运动，揭示了以前无法认识的地球整体规律，也使这方面

的国际间合作研究更现实、更可能。

其三,人类地质作用的大大增强,在较短的时空尺度内甚至超过自然系统的影响程度。我们知道,在几十万年、几百万年的时间尺度上,地球的演变是超出我们所能控制的自然系统自身作用的结果。但是,在几十年、几百年尺度内的地球演化,人类活动的作用是绝对不可忽视的,很多情况下甚至超过自然系统的作用,如温室效应、臭氧空洞、水土流失、草原退化等,人类作用占主导地位。

对地理学的研究来说,对全球研究的依赖就更直接了,无论是对某一地理过程的研究,还是对某一区域的研究,都离不开对地球整体规律的认识。正如本书引言中所指出的那样,地理学不同于物理、化学、生物等科学,它的基本研究单位不是分子、原子、细胞等微小基点,而是庞大的地球,地球的结构、运动、演化及其与宇宙环境的关系是制约地表地理过程的根本原因。

因此,认识地理科学必须从认识地球系统开始。

第一节　宇宙中的地球

一、宇宙——普遍永恒的物质世界

什么是宇宙? 最简单的回答就是"所有"、"一切"、"天地万物"。我国古代哲人早就对宇宙下过明晰的定义。战国时代的尸佼曾指出:"上下四方为宇,古往今来为宙"。墨子也曾说:"宇,蒙东西南北;久(宙),合古今旦莫(暮)。""宇"者,空间也,即指东西南北,四面八方;"宙"者,时间也,即指古往今来,早午昏晚。

辩证唯物主义认为,世界的本质是物质的,物质可以转换不同的存在形式,但其本质上是永久存在,永久不灭的。宇宙是普遍永恒的物质世界。宇宙在空间上是无限的,它无边无沿。因为如果承认宇宙以外还有什么东西,就否认了世界的物质本性。宇宙在时间上也是无限的,它无始无终,没有起点,也没有终点。因为如果承认宇宙有起源,就会导出由完全的虚"无"发展到后来的"有",会导致创世说

(尽管创世者可能不是指上帝),实际上也否认了世界的物质本性。

我们观察到的宇宙是动态的,随着科学技术的进步,人类能观察到的宇宙部分在不断扩大。18世纪以前人类认识宇宙的范围只限于太阳系,随后认识到太阳系以外还有千亿个恒星,它们组成了银河系,直径达10万光年。19世纪人类又发现了河外星系,发现银河系在宇宙大家庭中只不过是相当渺小的一员。20世纪60年代射电天文望远镜把探测距离猛增到100亿光年,近来又扩大到150亿光年。人类可以永远扩大自己对物质世界的观察视野,不会停留于某一固定的边界上,这有力地证明宇宙是无限的。

人类所能观察到的宇宙,相对于整个宇宙来说它是有限的,也是有演化历史的,这与宇宙的无限性并不矛盾。

阅读材料　宇宙大爆炸学说

20世纪40年代美国物理学家伽莫夫等人提出宇宙大爆炸学说,经过半个世纪,得到越来越多的天文学家、地球物理学家、理论物理学家的支持,成为当代科学的热点之一。它的主要内容可表述如下:时间、空间和物质起始于150亿年以前的一次爆炸性的事件。我们今天的宇宙在某种整体膨胀、徐徐冷却,并不断稀释的状态中诞生和演变。

爆炸之初,宇宙是一个充满辐射的"地狱",它热得使任何原子或分子均不可能存在下去。数分钟后,它便冷却到足够形成最简单的氢原子核和氦原子核了。乃至数百万年之后,宇宙才冷却到足以形成第一个原子,不久又形成了简单的分子。然后,只是到了数十亿年之后才出现了一系列复杂的事件,使得物质凝聚成恒星和星系,此后又形成了稳定的行星环境。在那些行星上——我们只知道在地球上——发生了目前我们尚不清楚的那些过程孕育了种种复杂的生物化学产物。

大爆炸理论的最直接的证据来自于对遥远星系光线特征的研究。20世纪20年代,美国天文学家埃德温·哈勃测量了18颗恒星(它们距地球的距离是已知的)发来的光谱,发现它们全部都存在着红移。所谓红移,通俗地说就是:从构成恒星物质的分子发出的光的谱线的理论推导,应当是偏蓝的光,可是在天文观测时却发现它们偏红。哈勃得出结论,这些恒星一定相对于我们(观测者)在后退。因为根据多普勒效应,恒星一边后退一边发光而且光速(相对于观测者)是不变的话,我们收到光的波长就会长于原来的值。就如火车远去时的声音将变向低音,光将偏向红光。哈勃认为,遥远星系的光波变长(红化)是由于宇宙正在膨胀的结果。宇宙学家所说的膨胀不是地球在膨胀,也不是太阳系、银河系在膨胀,而是指空间在膨胀,即整个宇宙的尺度在均匀地变大。我们可以将之想像成一个孩子在吹一个气球,球的表面上有一些点代表一个个星系,将气球吹胀起来,星系之间的空间增大了,但星系的大小并未改变。

对大爆炸宇宙学有力支持的第二个观测证据出现在1965年。两位美国科学家彭齐亚斯和威尔逊偶然地检测到弥漫在全天空的微波背景辐射。这种辐射以相同的强度从空间的各个方向射向地球。它的光谱线与达到某种热动平衡态的熔炉内的发光情况精确相符。对它的测量表明,它的有效温度大约比绝对零度(约等于-273℃)高3度,可写为3K。只能将微波背景辐射解释为这是宇宙原初阶段(大爆炸阶段)的直接遗迹,把它看作为宇宙诞生时灼热火焰的余辉,是从大爆炸散落的残余辐射由于宇宙膨胀而冷却所产生的。最早提出宇宙微波背景辐射假说的科学家就意识到,如果宇宙起始于遥远过去的某种既热且密的状态,那就应当留下某种从这个爆发式开端洒落的辐射。

还有一个支持大爆炸理论的观测证据是宇宙演化至今的化学元素的丰度,与理论计算值极为吻合。宇宙大爆炸学说认为在大爆炸之后的10^{-48}秒,宇宙完全是一片辐射的海洋。约为10^{27}K的宇宙仍是一片辐射世界,但这时已有可能存在少量轻子、夸克、轻夸克和引力子。在10^{-35}~10^{-33}秒如此短暂的时间内,宇宙开始急剧膨胀。在10^{-33}~10^{-6}秒,电子、正电子、中微子和反中微子也开始出现了。在10^{-6}~2秒,这是夸克囚禁时期(即夸克已不能自由活动了),出现

了中子、质子。这时，由于宇宙温度仍然很高，中子和质子还无法相互结合，而只能与电子、正电子、中微子和反中微子处于热平衡中，也就是说，中子与质子的数目大致相等。但它们与光子数目相比就显得微不足道了，大约每10亿个光子才有1个质子或中子。尽管它们的数目很少，但却是今天宇宙所有元素起源的"种子核"。随着温度的进一步下降（由1 000亿度降至100亿度，只需1秒钟），中子和质子聚合而产生某些最轻的元素的核反应开始进行。质子(P)与中子(n)首先结合成氘核(^2H)，由此形成的氘核又可与质子反应形成^3He（称为氦3）；两个^3He核结合，形成氦核(^4He)，同时放出两个质子；形成氦核的活动延续了大约3分钟，并大约有1/4的物质的质量聚合成氦。当氦合成阶段结束，这个过程用完了所有可利用的中子。此时，氦的丰度达到最大值，余下的核子——没有聚合的质子——自然就成了氢原子核。以后，大约经过70万年，宇宙的温度才下降到终于可使在宇宙创生3分钟后产生的核能够束缚住自由飞舞的电子，从而形成稳定的中性的原子（即氢原子和氦原子）。再以后便尽是我们所熟悉的物理知识可解释的过程与现象了。

大爆炸理论预言今天的宇宙应当由大约76%的氢和24%的氦组成，这与对太阳和其他天体物质的观测结果吻合得相当好。

有的科学家认为宇宙有爆炸、膨胀，就会存在它的反过程，那就是收缩、坍塌、灭亡。即当宇宙膨胀到一定限度就静止下来，而后转向收缩、坍塌、灭亡，而且是原过程的倒向复制，即开始缓慢，逐渐加速，最后急速毁灭。还有的学者认为从"无"诞生的宇宙不是只有我们这个宇宙，可能有好多个宇宙诞生之后又消灭了。如果真是如此，或许也会有一些宇宙像我们的宇宙这样持续成长而存在至今，或是在我们的宇宙之前或之后。

宇宙大爆炸学说是对自伽利略、牛顿之后，人们普遍接受的宇宙无限（在时间上）、无边（在空间上）观念的挑战。大爆炸宇宙学理论的提出及它后来得到的观测支持使当代大多数科学家接纳了它。当然，在一开始它也像所有的科学假设一样受到冷落，特别是关于大爆炸最初3分钟的考虑受到人们的奚落。1968年在美国的一次关于宇宙学的讲座中，演讲人评估了大爆炸理论，他说："一些理论学家已开出了宇宙化学成分的清单。这份清单的根据是大爆炸最初两分钟发

生的核反应过程。”当时所有的听众哄堂大笑。在他们看来，连圣经都没有胆量列出宇宙最初3分钟所发生的事件的准确顺序，这些宇宙学家们比那些神学家们还会异想天开。可是，在今天的科学领域，科学家们大都接受了这样的观点，因为如果不这样想像，就无法解释今天所面对的自然界中的“力”和物质景观。

宇宙大爆炸理论只是人类理性面对浩瀚宇宙的一种猜测，很多科学家之所以接受这个猜测，是因为它比别的宇宙学理论更好地经受住了观测证据的检验。但观测证据并不能一劳永逸地证实这个猜测的绝对真理性。它还有很多难以解决的问题，如大爆炸以前宇宙是什么样子？大爆炸的能源来自哪里？最初3分钟的想像有什么根据？等等。而且大爆炸推测的根据还只限于我们所能观察到的宇宙。人类的经验总是局部的、有限的，我们只有保持开放的思维、心态，宽容的态度，吸纳各种先进思想的合理成分，才能揭开宇宙之谜。

二、宇宙的构成

系统论思想告诉我们，物质世界是由不同等级的**系统**组成的，任何一级系统都是更高一级系统的子系统，是更低一级系统的母系统。如上所述，宇宙是时间、空间都无限大的系统，人类对它的认识在不断地深化发展，但不可能完全彻底地认识它。谈到宇宙的构成，只能从我们现在认识到的宇宙谈起。

1. 总星系

目前人类通过最先进的射电望远镜① 可以接受距我们150多亿光年② 天体发来的射电波，以此为半径的大圆球，就是人类所能观测到的范围。总星系就是人类在这可观测到的宇宙空间中所包含的星系总体。至今所知，总星系中包含千亿个恒星系及巨量的星际物质。

---

① 射电望远镜：没有像光学望远镜那样用透明体作成的镜头，而是用抛物线天线接收天体发来的无线电波，然后将天线传来的高频电信号放大、检波，再把高频信号变成仪表可测量记录的低频信号或能直接照相的图形。

② 光年：测量天体距离的单位，光在真空中一年所走过的距离，约为94 605亿千米。

2．恒星系

构成总星系的下一级系统称为恒星系。我们人类所在的恒星系是**银河系**,银河系以外的恒星系通称为**河外星系**。每个恒星系由几十亿至几千亿颗恒星及星际物质组成。按形状可分为椭圆星系、旋涡星系和不规则星系。河外星系离我们很远,近的十几万光年,远的则几亿、几十亿光年。最大的恒星系直径为1 900万光年,约为4万亿个太阳质量;最小的恒星系直径为2 300光年,约为几百万个太阳质量。银河系直径为10万光年,相当于1 500亿个太阳质量。可见,银河系只不过是总星系中非常普通的一个星系而已。

类星体是河外星系中比星系小、比恒星大的天体。类星体辐射较强的紫光和红外光,有的还辐射较强的无线电波,是离我们最远(几亿、几十亿、一百多亿光年)、最古老的天体,人类对它还所知甚少。

3．恒星

恒星是由炽热气体组成,能自己发光的天体。太阳就是一个恒星。除太阳以外,离我们最近的恒星也有4.3光年,用最大倍数的望远镜观察也只能看到一个光点。人类肉眼可看到的恒星约6 500个,而用望远镜能观测到的恒星就不计其数了。

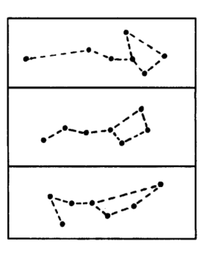


图1-1 北斗的过去(上:10万年前)、现在(中)和将来(下:10万年后)
(金祖孟.地球概论.人民教育出版社,1978.10)

从字面上讲,“恒”者,不动的意思,顾名思义,恒星者,不动之星也。这是古代人由于当时科技水平的限制,认为恒星是不动的,因而,为了把它们与明显运动的行星相区别,故而称之为恒星。18世纪以后人们发现,恒星并非是不运动的,它不仅在星际间不停地运动,而且有自

转运动。只是由于它们离我们太远，其位置的改变不易被发觉而已。经过长期观察，可以发现恒星之间的位置关系有很大变化（图 1-1）。

为了便于识别恒星，国际上把全天球的恒星按其构成的几何形状划分为 88 个区域，每个区域为一个**星座**，并加以命名，如仙女、白羊、巨蟹、天龙、狮子等等。

恒星的亮度用**星等**来衡量，最亮的星为一等星，依次为二等星、三等星……直至人肉眼刚能看到的六等星。以后又发现比一等星更亮的星，于是又有零等星、负一等星、负二等星……星级越小星越亮。

恒星的物理性质千差万别，直径从太阳的几万分之一以下到千倍以上，质量从太阳的 20 分之一到 100 倍，密度从水的几千万分之一到亿万倍，光度从太阳的几百万分之一到几十万倍，表面温度从几百到几万℃，中心温度可达千万甚至亿℃以上。维持恒星温度的能源主要是热核反应。

恒星在宇宙空间中存在各种位置联系，靠得很近的恒星叫**双星**，约占恒星总数的 1/3，三五集聚的称为**聚星**，10 个以上的恒星群称为**星团**。

在银河系中还有一些与太阳不同的特殊的恒星类型，如周期性以脉冲形式辐射电磁波的**脉冲星（中子星）**；在短时间内（几年，几日，几小时）亮度即发生明显变化的**变星**；在很短时间内（1～2 天）亮度猛然增加（几千倍至几万倍）而后慢慢恢复的**新星**；亮度增加变幅达 17 个星等（增加千万倍至上亿倍）的**超新星**。

4. 行星

行星是环绕恒星在椭圆轨道上运行的近似球形的天体。太阳系有九大行星，即水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。当然其他恒星周边也可能有行星。行星自己并不发光，人们所以能看到它，是因为它们反射太阳的光。太阳系中除九大行星以外还有许多**小行星**，绝大多数处于火星和木星轨道之间运行，它们数量很多，但质量很小，数十万颗小行星的总质量仅为地球质量的万

分之四，直径超过 100 千米的小行星只有 112 个。较有名的小行星有谷神星、智神星、灶神星、婚神星、大力神星等。

太阳系的行星运动遵守**万有引力定律和开普勒行星运动三大定律**。万有引力定律已是大家所熟知的了，开普勒行星运动三大定律是：

第一定律：所有行星运动轨道都是椭圆，太阳位于椭圆的一个焦点上（图 1－2），椭圆的偏心率 e 由下式求得：

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$$

式中，a 为长半轴，b 为短半轴，c 为半焦距。

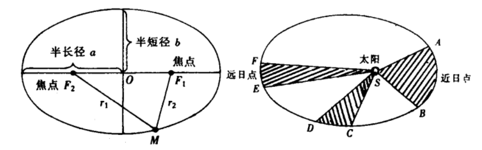


图 1－2　行星的椭圆轨道

图 1－3　行星的向径在相等的时间内扫过相等的面积

第二定律：行星的向径（太阳中心和行星中心的连线）单位时间内扫过的面积相等（图 1－3），即行星绕日作不等速运动，近日点速度快，远日点速度慢。

第三定律：行星绕太阳运动的公转周期的平方与太阳平均距离的立方成正比。即：

$$\frac{T^2}{a^3} = k$$

其中，T：公转周期；a：行星与太阳的平均距离。

人们用万有引力定律和开普勒行星运动三大定律预测了海王星、冥王星的存在，并预测了它们的质量和存在方位，创造了牛顿力

学的辉煌。

5. 卫星

卫星是围绕行星运行的天体。其本身并不发光，但能反射太阳的光。月球是人们所熟知的卫星。太阳系的行星除水星、金星尚未发现卫星外，其他行星都有自己的卫星，共有 44 颗，即地球 1 颗，火星 2 颗，木星 16 颗，土星 17 颗，天王星 5 颗，海王星 2 颗，冥王星 1 颗。人造卫星的发射是人类文明参与宇宙空间天体大家庭的天文行为，它为人类研究宇宙太空提供了方便条件。新家族的参与会给宇宙空间带来什么影响，还有待进一步研究。

6. 其他天体

除上述的天体外，宇宙中还有大量其他天体。**彗星**，因其伸出长长的形如扫帚的尾巴，我国民间俗称扫帚星(图 1－4)。它属于太阳系内的一类小天体，质量很小，不超过地球质量的10^{-11}，但体积庞



图 1－4　彗星



图 1－5　流星

(中国大百科全书(天文卷). 中国大百科全书出版社，1980. 图版 67.310)

大。一颗发展充分的彗星，包括明亮的彗头和长长的彗尾两部分。彗头又可细分为彗核、彗发和彗云。彗核直径一般只有几百米到几

十千米，它集中了彗星总质量的95%以上，平均密度与水的密度相当。彗发的直径要比彗核大得多，一般可达几万千米甚至100万千米，但其质量却非常小。彗发之外还有一个更大的、直径约100万～1 000万千米的包层——彗云。彗云几乎全是由氢原子组成的，又称为氢云。

彗星最重要的形态特征是彗尾。它是由于彗发受太阳辐射压、太阳风① 的作用，流向背太阳方向形成的。靠近太阳时，彗尾显著地变长、变大，大彗星的彗尾长度可达上亿千米。当彗星远离太阳时，彗尾就逐渐缩短消失。

具有椭圆轨道的彗星，它绕太阳周而复始地旋转，称为"周期彗星"，而具有抛物线或双曲线轨道的彗星，它们走近太阳一次之后就一去不复返了，叫做"非周期彗星"。

最有名的彗星莫过于哈雷彗星和海尔—波普彗星。

阅读材料　哈雷彗星与海尔—波普彗星

哈雷彗星的平均周期76年，自有记载的第一次（公元前1057年）到最近一次（1986年）已有30回归次记录。

海尔—波普彗星是1995年7月22日由美国两位学者海尔和波普在偶然的情况下发现的，其周期为4 200年。海尔—波普彗星是第一颗被广泛观测和研究的彗星，是20世纪观测到的最亮、最大的彗星。它的发现，在1995～1997年3年间激起了全世界科学家和天文爱好者极大的研究和观测热情。

流星是星际空间的尘粒或固体块，当其运行接近地球时，受引力作用，以30～60千米/秒或更快的速度飞入大气层，与空气摩擦发光

① 太阳风：太阳大气最外层日冕，因其离太阳表面较远，引力减小，高温下离子动能很大，产生的高速流出的热电离气体粒子流。

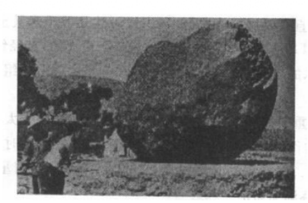


图 1-6　新疆铁陨石

(中国大百科全书(天文卷).图版 68)

而得其名(图 1-5)。流星一般出现于距地表 80~120 千米高空处,据统计每昼夜约有 2 亿颗之多,但大多质量极小,往往不超过 1 克。较大的流星没有完全烧毁落到地面上就成为**陨石**(图 1-6)。陨石又分主要由铁、镍组成的铁陨石和主要由硅酸盐组成的石陨石,及介于两者之间的石铁陨石。1976 年 3 月 8 日 15 时在吉林市郊 500 千米^2 范围内下了世界罕见的陨石雨,收集陨石 100 多块,最重的达 1 770 千克,长 1.2 米,宽 1.0 米,高 0.8 米,堪称目前世界最大、最重的石陨石(图 1-7)。

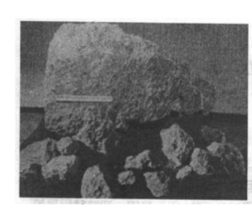


图 1-7　吉林石陨石

(中国大百科全书(天文卷).图版 32)

7. 星云及星际物质

除了以恒星形式出现的天体外,用望远镜还可以看到云雾状的气体和尘埃,这就是**星云**。一般来说,星云的密度是较低的,处于稀薄状态,甚至比实验室的真空还稀薄。星云按其形状可分为**行星状**

星云和弥漫状星云。行星状星云呈正圆或扁圆形，中央有很热的恒星，密度比地球大气还小，直径从几个天文单位① 到几光年，处于不断向外膨胀的状态。弥漫状星云形状不规则，没有明确界限，比行星状星云大得多，稀薄得多。

星际物质是指充满星际空间，比弥漫状星云还稀薄几十倍以上(平均密度仅为每厘米^{3}1 个原子到 0.1 个原子)的物质，如星际气体、星际尘埃、各种各样的星际磁场、宇宙线等。

阅读材料

暗物质与反物质

宇宙的密度究竟多大？不同的科学家有不同的估算值，但有一点是肯定的：我们所看到的物质同实际存在的物质相比，显然估计过低。因为宇宙中的天体并不都是发光的，诸如暗星、行星和黑洞一类的暗天体，以及大量的尘埃和气体，它们绝大多数都难以觉察。由此提出一个寻找宇宙中所谓的下落不明的质量的问题，即暗物质、反物质的问题。

对于何为**暗物质**，科学家们并没有取得一致的意见，但有一点是共同的，那就是它们是一些既不发光、又不与光发生作用、只存在万有引力的物质。它们可能与普通的物质不同，是一些星体演化到一定阶段，温度降得很低，已经不能再输出任何可以观测的电磁信号的物质，因而不能被直接观测到，无法用光谱学方法来分析其组成。另外，在弥漫太空的星际物质中也可能有与我们目前已知的物质构成成分完全不同的基本粒子，不参与电磁相互作用的物质。根据星系运动和质量关系推测，暗物质约占全部宇宙物质的 90%。

暗物质的首选者是中微子(一种基本粒子，电中性，它与遇到的

① 天文单位(A.U.)：日地平均距离，用以度量天体间距离的基本单位，1976 年国际天文学联合会确定其值为 149 597 870 千米，光通过这一距离需 8 分 18 秒。1984 年起采用。

电子或核发生相互作用的几率是非常小的，因此很难捕获到它）。其次是弱相互作用重粒子，如引力微子、希格斯微子、光微子等。它们不带电荷，因而不受电磁力影响。它们也不受强核力的影响，只有引力和与放射性有关的弱力才能对它们起作用。它们应当具有比中微子大10亿倍的质量。现在还没有人知道它们是否真的存在，但如果确实存在的话，它们也可能会对宇宙质量的确定起关键作用。宇宙黑洞是又一候选者。它是一个时空区域，其中的引力场强到使任何物质和辐射都不能逃逸出来。强引力场意味着物质的高度密集。

反物质的概念是英国科学家狄拉克于1930年提出了正电子的空穴理论而产生的，他认为对于每一种通常的物质粒子，都存在一种相应的反粒子，二者质量相同，但携带相反的电荷。这些反粒子可以结合起来形成反原子，而反原子又可形成反物质，宇宙间的所有物质都有其反物质对应物——反恒星、反星系等。并且认为如果一个物质粒子与它的反物质粒子碰撞，它们就将湮灭并产生一股高能的伽玛射线脉冲（即物质与反物质都转化为能量形式了）。倘若当初反物质没有从我们的宇宙中消失，那么今天的整个宇宙将完全由放射线所组成，根本就没有任何实物物质。1932年美国科学家安德森利用放在磁场中的云室，从宇宙线中发现了正电子。在这以前，即1929至1930年，当时在美国加州理工学院的中国学者赵忠尧与英国、德国的实验小组，也分别独立地同时发现了伽玛射线通过重元素时的一些反常吸收效应和特殊辐射现象。这实际上是第一次从实验中观察到了正负电子对的产生和湮灭现象，证实了自然界确实有反粒子存在，证实了粒子可以产生，也可以湮灭和转化的规律。

目前，在人类生存的地球上或是月球上、太阳系中的一些天体上（如木星、火星等），还没有发现有反物质存在。如果有的话，也早就湮灭了。因此，科学家猜想，如果确实存在反物质的话，那只可能存在于遥远的宇宙中，寻找遥远宇宙的反物质就成了许多科学家关心的课题。探索反物质存在的最好线索是检测那些从遥远恒星和星系中发出的以光速在宇宙中穿行的宇宙射线。长期以来，从宇宙射线中探测反物质的科学工作进行得并不顺利，因为地球上空有一个稠密的大气层，宇宙射线穿越大气层时，会与大气粒子碰撞而产生次级粒子，这些次级粒子又会与大气粒子碰撞产生更次级的粒子……这

样一来，地面上测到的就不是原始的宇宙射线，也就无法确定宇宙射线中是否存在反物质。

1998年6月3日上午6时10分（北京时间），我国研制的"阿尔法磁谱仪"（Alpha Magnetic Spectrometer，简称AMS）搭乘美国"发现"号航天飞机进入了宇宙空间，探测是否可能存在暗物质、反物质。这是由荣获1976年诺贝尔物理学奖的美籍中国物理学家丁肇中领导的一个大型国际合作项目，有美国、中国和俄罗斯等10多个国家和地区的37个科研机构参加。这个项目的基本物理目标是在宇宙空间寻找反物质和暗物质，并对宇宙射线中许多重要的同位素的丰度（相对含量）进行精确测量。这是人类迈出探索宇宙奥秘的新的一步。

能否验证宇宙空间暗物质、反物质的存在尚是个未解之谜，如果真的证实有暗物质、反物质存在，人类对宇宙大家庭的认识又将有新的进步。

三、地球在宇宙中的位置

1．宇宙中的银河系

在晴朗的夜空里，可以看到一条白茫茫闪亮的光带呈现在天空中，这就是**银河**。我们的祖先在远古时期就发现了它，还以银河两边的牛郎、织女星为题编织了美丽动人的传说。

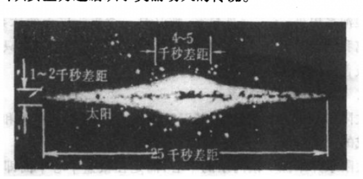


图1-8 银河系剖面图①

（徐宝棻等．地球概论教程．高等教育出版社，1983.30）

① 1秒差距 = 3.0857×10^{16}米 ≈ 3.26光年

银河系是太阳系所在的恒星系，据摄影统计，银河系约有1 500亿颗恒星。整个星系呈扁圆盘状，主体宛如一个中间突起的铁饼(图1－8)，称之为**银盘**，直径约8万光年。中央突起的近似球形的部分叫**核球**，直径1万余光年。核球区域恒星高度密集，中心还有一个很小的更致密的区域，叫**银核**。银盘外围是一个范围更大的近似于球状的系统，叫**银晕**，直径10万光年，物质密度比银盘低得多。银河系整体呈漩涡结构(图1－9)。

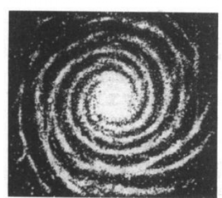


图1－9 银河系平面图

(徐宝棻等.地球概论教程.30)

银河系天体围绕银河系中心旋转，也就是说银河系有自转运动。银河系整体还朝着麒麟座(星座名)方向，以214千米/秒的速度运动着。这就像一个车轮，自身在不断地旋转，同时轮子本身又不断地前进。各个天体在银河系中旋转速度不一。

银河系是我们人类自身置身于其中的恒星系，当然离我们也最近。银河系以外，还有河外星系，那又是一个极为庞大的体系，最近的也离我们十几万光年。总星系有千亿个恒星系，银河系只不过是其中极普通的一员。

2．银河系中的太阳系

太阳系是由太阳、行星及其卫星、小行星、彗星、流星体和星际物质组成的天体系统。

太阳系并不位于银河系的中心，而是在银盘中心平面即银道面附近，距银心3.3万光年的地方(图1－8)。太阳附近银盘的厚度只有3 000余光年，银盘厚度向银核方向加厚，向边缘方向逐渐变薄。

太阳与银河系其他一千几百亿个恒星一样，绕银河系中心运动，其速度为250千米/秒，转一周要2.5亿年，称为一个宇宙年。如果

地球年龄为46亿年的话,那么,此期间它已经随太阳绕银心转动18周了。

太阳除了绕银心公转外,还相对于邻近恒星运动。据观测,太阳是向武仙座方向运动,武仙座离织女星不远,因此也可以理解为太阳是向织女星方向运动。太阳的自转与地球自转方向相同,周期为25.38天。

对太阳在银河系的运动,可以这样形象地理解:太阳与邻近的恒星如同一群蜜蜂成群结队地向一个方向运动,即绕银心公转;同时蜂群中的蜜蜂又在相对运动;而蜜蜂自身也在转动。

在太阳系中,太阳是中心天体,它的质量是地球的33万倍,占太阳系总质量的99.87%,其强大的引力吸引其他天体绕它公转。太阳系有九大行星,它们分别是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星(图1-10)。

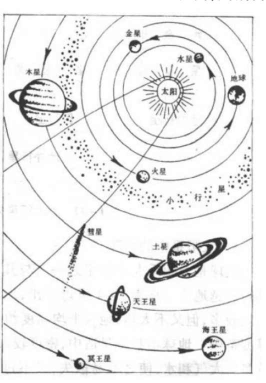


图1-10 太阳系示意图

(徐宝棻等.地球概论教程.2)

行星可分为三类:①**类地行星**,包括离太阳较近的水星、金星、地球和火星,它们的物理性质与地球接近,质量小,密度大,中心有铁核,金属元素比例高。②**巨行星**,包括木星和土星,质量大、密度小,主要由氢、氦、氖等元素组成。③**远日行星**,是离太阳远的行星,有天王星、海王星和冥王星,质量和密度介于上述两者之间,主要由氮、

碳、氧及其氢化物组成(图 1-11)。

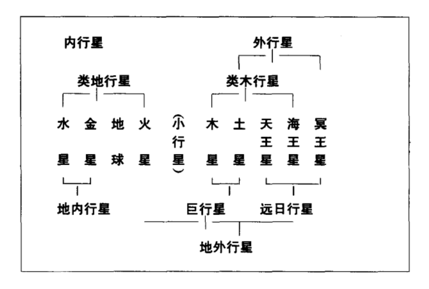


图 1-11 九大行星关系图

3. 太阳系中的地球

地球是太阳系九大行星之一。与其他行星相比,它处于得天独厚的优越地位。从表 1-1 可以看出,地球距太阳远近适中,接受太阳能较多,但又不太热,地表平均温度约为 15℃,是适宜生物生活的温度范围。地球本身质量适中,密度较大,决定了它的引力足以吸引较多的大气和水,使之不易散失,又不过分浓重,不致引起过分的温室效应,既给动植物提供了生命活动的基地,又不至于束缚动物的运动和植物的生长,还保护地面不致受流星的撞击。这些基础条件使地球表面在其进化过程中,渐渐形成氧气和水,供生物呼吸,为生命活动提供载体,保护其不受紫外线伤害。上述条件构成了生物和人类生存的最佳环境,为生命繁衍创造了良好条件。1968 年宇宙飞船从 36 000 千米高空拍下了第一张显示地球完整面貌的照片(见本书图版 1),表明地球是一个被大气包裹的蓝色的星球。宇宙飞行员惊呼"我看见了,地球,蓝色的珠玉!"这就是我们的地球。

阅读材料

只有一个地球

从上面的叙述可以看出地球与我们知道的大宇宙相比是极其渺小的，比为沧海一粟恐怕也大大夸大了地球。长期以来人们试图寻找自己在天上的伙伴。几乎世界各国各民族都有关于天堂的传说，牛郎织女、嫦娥奔月这样的神话故事千百年来经久不息，为人们所传诵，表现了人类憧憬在自己的世界之外，在浩瀚的星空中有比地球更好的环境，有更理想更美好的人间。到了近代，人类经历了激动人心的地理大发现之后，把目标转向了太空，特别是第一颗人造卫星发射成功以后，这种愿望更加强烈了。

人类的科技进入了太空时代，人类的遐想也进入了太空人、宇宙人的时代。把世界普遍出现的不明飞行物（飞碟 UFO）与太空人联系起来，把智利复活节岛上的巨石人也同太空人联系起来，把地球上出现的难以解释的特异现象与太空人联系起来，甚至有人怀疑传统的人类起源学说，认为人类根本不是地球上动物进化来的，而是太空人到地球上繁衍而来的。科幻小说、电影、孩子们玩的卡通中都有大量关于太空人的浪漫描写。

但是科学是严肃的，几十年来，科学家寻找地外文明、寻找地外生命的努力一直没有停止过。

1960 年美国科学家执行了一项被称为"奥兹玛计划"的搜寻工作，他们用西弗吉尼亚州的绿岸国立射电天文台的一架口径为 26 米的射电望远镜，对准离地球 10.8 光年的波江座 ε 星和 12.2 光年的鲸鱼座 τ 星，选用 21 厘米波长来监听它们发来的信号，因为这两颗星的各种物理特性都和太阳非常相似。可惜，累计 150 小时的监听过程中，没有获得任何有价值的信息。

1968 年苏联人用 21 厘米和 30 厘米波长来监听地球附近的 12 颗恒星，同样没有获得任何结果。

1972 年，美国的帕尔马等人执行了第二期"奥兹玛计划"，有 7 个

表 1-1　九大行星比较

	性质＼天体	水　星	金　星	地　球	火　星	木　星	土　星	天王星	海王星	冥王星
天体物理数据	与太阳距离(天文单位)	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.54	19.19	30.07	39.52
	公转周期	87.9 天	224.7 天	1 年	687 天	11.8 年	29.5 年	84.01 年	164.8 年	248 年
	轨道偏心率	0.206	0.07	0.0167	0.093	0.048	0.055	0.05	0.009	0.249
	轨道与黄道交角	7	3.4	0	1.9	1.3	3.5	0.8	2.8	17.1
	轨道运行速度(千米/秒)	47.98	35.05	29.79	24.1	13.1	9.64	6.81	5.43	4.7
	相对体积(地球=1)	0.056 2	0.92	1	0.15	1316	745	65	57	0.075
	相对质量(地球=1)	0.058	0.81	1	0.108	318	95.18	14.63	17.22	0.0017
	相对平均密度(水=1)	5.46	5.24	5.52	3.92	1.33	0.70	1.24	1.66	1.5
	相对表面重力(地球=1)	0.38	0.85	1	0.38	2.51	1.07	0.83	1.14	?
	脱离速度(千米/秒)	4.3	10.2	11.2	5.1	60	35.6	21	23.6	?
	自转周期	58.64 天	243 天	23 小时 56 分	24 小时 37 分	9 小时 50 分	10 小时 14 分	24±3 小时	22 小时	6 天 9 时 17 分

续表

性质＼天体		水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星	冥王星
环境	大气状况	极稀薄,含He,H,O,C,Ar,Ne,Xe等元素,大气压小于2×10^{11}百帕	低层大气中含99% CO_2,另外含少量N_2,Ar,Co,水蒸气等,气压为地球上的90倍	$N_2$78.08%,$O_2$20.95%及Ar,CO_2等,气压1 013.2百帕,有液态水圈	$CO_2$95% $N_2$3%,Ar1%~2%,O_2+CO合为1%;气压7.5百帕,是地球上的28%	H_2,He,NH_3,CH_4,H_2O等,大气浓密	以H_2,He,为主,含CH_4和其他气体	H_2为主,相当于地球大气中的50倍,含少量CH_4	稠密大气层以H_2为主,NH_3云,CH_4云,Ar结晶云体	只有H_2,He,Ne等元素组成的气体和甲烷(CH_4)冰,大气透明稀薄
	地表温度状况(℃)	-173~+427	+465~485	-80~+60	-140~+20	-150	-140	-211	-227	-250~-220
	概貌	空气稀薄,温差大,无水,缺氧	温度极高,几乎无季节、地区之别	温度适中,四季、昼夜分明,生物繁茂	冬夏昼夜温差大,无液态水,尚未发现生物	温度低,引力大	温度低	温度极低	温度极低,单位面积接受阳光为地球的1/900	温度极低,受光极少
	主要制约因素	体积小,质量小,引力小,距太阳近	距太阳近,温室效应强烈	日地距离、质量、体积均适中	体积小,质量小,引力小	距太阳远,引力大	距太阳远	距太阳远	距太阳远	距太阳远

国家参加，对地球周围 80 光年之内 660 颗与太阳光谱型相类似的恒星进行监听，该计划执行了 3 个月，遗憾的是仍然没有接收到有用的信号。

1972 年 3 月，美国宇航局发射的“先驱者 10 号”、“先驱者 11 号”飞向宇宙深处，这两艘飞船都带了一张经过特殊处理的铝板，铝板的右方画着一对裸体男女，向“外星人”显示我们地球人的形象，在这两人的背后是按人的比例缩小的“先驱者号”飞船的外形图，铝板的左上方用 14 个脉冲来标明太阳系在宇宙空间的相对位置，下方的 10 个圆圈是按比例缩小的太阳系，在表示地球的圆圈上还画出一艘小的飞船绕过木星飞向宇宙，从而表明“先驱者号”飞船的来历。最后在左上方有哑铃般的图案，表示宇宙间最丰富的物质——氢分子结构。至今未收到任何回应。

1974 年 11 月 16 日，在美国康乃尔大学的直径为 305 米的射电望远镜的镜盘换面典礼上，以波长 12.6 厘米的调频电磁波向银河系内的球状星团 M13 发出了第一份电讯，由于该星团有 30 万颗恒星，而且所发射的电磁波束又能将它们全部覆盖，因此大大提高了这一信息有可能被收到的机会。电讯用 1 679 个二进制信息数码组成，并连续地反复播发了 8 分钟，依然没有结果。

1977 年 8 月和 9 月，美国又相继发射了“旅行者 1 号”和“旅行者 2 号”飞船，它们担负着与地外文明世界联系的使命。飞船上携带了一套铜制的用磁带录制的“地球之音”，它记录了地球上各种有典型代表意义的信息，其中包括 115 幅照片和图表，60 种语言的问候语，35 种地球自然界的音响，27 种古典和现代音乐等，还有一段联合国秘书长的口述录音，以及一份美国前总统卡特签署的电报。希望上述信息有朝一日落入“外星人”的手中，使他们对我们这个文明社会有概括的了解，并希望能建立某种联系。

20 世纪 80 年代初，美国国家科学院成立了一个专门委员会，取名为“西替”(Search for Extra Terrestrial Intelligence)，实施了以下一系列探寻地外文明的研究计划：

长生鸟(PHOENIX)计划：该计划由美国加州的“西替”研究会执行，工作内容是研究 200 光年之内的与太阳光谱型相似的 1 000 多颗比较老的恒星，希望采用世界上最大的射电望远镜来监听这些天体。

1995年2月至6月，长生鸟计划采用澳大利亚的64米射电望远镜来监听北天球的200颗看不见的天体。1996年9月将这一系统转移到美国西弗吉尼亚州的43米国家射电天文台监听，同年又将这些设备转移到美国设在波多黎各的305米射电望远镜上继续执行对这些天体的监听，"长生鸟"计划的科学家们还设想在加州建造一架100米的"西替"专用射电望远镜。

比塔（BETA）计划：该计划得到美国行星协会和其他方面的支持，采用一架26米的设在马萨诸塞州的射电望远镜，用一年时间将赤纬① －30°到＋60°的天区扫描一次。自从1995年10月以后，扫描带宽改为1.40至1.72千兆赫，分辨率0.5赫，在这一频段，主要有水分子中的氢（H）和氢氧（OH）发射，该组织认为"外星人"如果要与我们联系，选择这一频段向我们发射讯息的可能性较大。

米塔（META）计划：该计划在1985年开始执行，阿根廷射电研究所（IAR）从"比塔"处复制了硬件，用到布宜诺斯艾利斯附近的30米射电望远镜中，从1990年开始，用这一装置来监听南半球赤纬从－10°至－90°的天区，整个带通从1.42至2.84千兆赫，设有800万个频道，每个频道的带宽为0.05赫，这一带通中有宇宙中到处存在的21厘米氢谱线和它的第二谐波频率。

雪兰第普（SERENDIP）计划：由于上述计划在监听"外星人"的讯息时，射电望远镜的工作时间全部被占用，这是很可惜的。为了解决这个问题，加州大学于1978年提出这样的计划，即在不影响射电望远镜工作的前提下，当望远镜在工作中指向任何方位时，监听"外星人"信息的工作同时进行。1997年美国阿里西布（ARECIBO）天文台代替加州大学天文台的工作，观测赤纬＋38°至－3°之间的天区，在1.4千兆赫的频段，用168兆个频道，每个频道带宽为0.6赫的设备来监听"外星人"的讯息。

南雪兰第普（Southern SERENDIP）计划：在早些时候，澳大利亚的

---

① 赤纬：地球赤道平面无限延展，与天球相交的线为天赤道。经天赤道和天顶（垂直于赤道面通过地心与天球的交点）的圆弧线为赤经圈。从天赤道开始沿赤经圈到天体的角距离称为该天体的赤纬。赤纬的计量方向从天赤道开始向北为0°～90°，向南为0°～－90°。

“西替”中心和澳大利亚的匹克斯(Parkes)天文台复制了雪兰第普的4.2兆个频道,并于1998年3月开始进行监听,其中包含接收21厘米的氢线,另外两个4兆频道的方案也开始在澳大利亚的悉尼大学和意大利的波隆那(Bologna)射电研究所研制。

在世界各地,特别是美国和日本等地,还有许多“西替”业余爱好者利用小型的天线和商业用的接收机来接收“外星人”的讯息。

到目前为止,我们还未找到一个地外文明社会。在宇宙空间中出现原始生命的概率是极小的,据估计只有10^{-4000}的可能性。因此在太阳系的附近,文明社会可能很少,甚至只有一个,就是我们的地球,我们一定要珍惜它,爱护它,保护生态环境,保护我们的文明社会。

但是在最近的几百年,特别是无线电发明的一百多年来,一方面先进技术突飞猛进,另一方面工业污染遍及全球,现在已经造成很多问题,例如:世界人口高速增长,粮食供应不足;资源消耗日益增加,能源已经逐渐枯竭;全世界森林面积不断减少,而沙漠化的面积不断扩大;由于温室效应的影响,天气变暖使两极的冰雪融化,海平面上升,陆地面积日益减少;还有含氟等有害气体的排放,使保护地球生灵的臭氧层受到破坏,在南极上空已经出现空洞,太阳的紫外线辐射直接到达地面,危及人和生物的安全;更由于先进技术的发展,大规模杀伤武器对人类构成威胁。此外还有许多我们想不到的问题。这些人类自身产生的问题相互交织在一起,在未取得调整之前,可能有一个偶然的机会使我们的文明社会自行毁灭。这些事实不能不使世人引起警惕。第44届联大主席加尔巴忧心忡忡地说:“要使各国政府能够认识到,如果地球上的生态平衡不能得以保持,生物系统不能得以保护,任何发展理论和发展计划都等于零。”

讨　论

1. 宇宙在空间和时间上是无限的吗?如果是无限的,就是宇宙说多大、多久都不过分,宇宙就不可量度,无起源可言;如果是有限的,宇宙就有起源,可量度,那么宇宙产生之前就将存在虚无世界,物质的永恒性就受到挑战。你怎么看待这个问题?

2. 分析地球优越环境的天文学原因。

3. “只有一个地球”的口号在人类社会生活中有何重

要意义?

4. 星座往往都是用动物和神话故事里的人物命名的,我国也有三垣二十八宿之说。现在有很多追逐时尚的年轻人将自己的人生、性格与星座相联系,这有道理吗?

第二节 宇宙因素的地理效应

一、日地系统的地理效应

地球是太阳系的行星之一,它的主要能源来自于太阳,并在太阳的引力制约下进行着绕日旋转的公转运动。太阳的活动、地球绕太阳运动的变动,都与地球的地理过程息息相关,很多情况下是“地上现象,天上原因”。两者构成了相互作用、相互联系的日地系统。

1. 太阳

(1) **体积与质量**

太阳是巨大的火球,其半径近70万千米(6.96×10^5千米),约为地球半径的109倍。体积约为地球130万倍,约为太阳系所有行星体积总和的600倍。太阳的质量约为2×10^{27}吨,相当地球质量的33万倍,形象地说,太阳如果是个大西瓜的话,那么地球就比小米粒还要小得多。太阳的质量是太阳系总质量的99.87%,正是由于它具有如此巨大的质量,才产生强大的引力(太阳表面的引力相当于地球表面引力的27.9倍)。

(2) **太阳的构造**

太阳内部是稠密的、高温高压下的气体,外部是可见的稀薄的太阳外层气体。

太阳内部从里向外可分三个圈层。**中心核反应区**:温度高达1 500万 K,是氢氦热聚变反应产能区。**辐射输能区**:即太阳中心区向外输送能量的区域,以保持能量的平衡。**对流层**:稠密大气的最外层,厚约15万千米,通过对流作用向太阳外表输送能量。

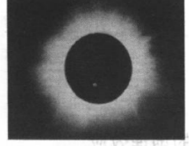


图1－12　色球

（中国大百科全书（天文卷）.268）

太阳的稀薄外层大气又叫太阳大气，也从内向外分成不同的层圈。**光球**：肉眼所看到的光芒夺目的太阳表面，厚约500千米。在强大的望远镜所摄制的光球照片上，可以发现光球更细的构造，光球表面不均匀，呈米粒状结构（半径约1000千米的长圆形结构，突现突逝）。还有光斑和黑子。**色球**：光球上面的大气，厚度不一，平均约2000千米，平时由于光球的强烈光线的影响，看不见这层大气，日全食时，这层大气才呈玫瑰色显示出来，故称“色球”（图1－12）。色球的温度随高度上升从底层的几千度升高到几万度。色球有突然爆发的现象，我们观察时可以发现特别明亮的斑点，叫耀斑。**日冕**：色球之上更为稀薄的太阳最外层大气，可伸展到几倍于太阳直径以外的地方。日冕的温度随高度剧增，最上部高达一二百万度，日全食时出现的一片银白色光辉，就是日冕的形象（图1－13）。由于日冕离太阳远，引力小，温度高，能量大，因而形成脱离太阳引力向外高速度流出的热电离气体粒子流，这就是**太阳风**。太阳风速度很快，5～6天就可到达地球。

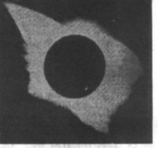


图1－13　日冕

日冕
色球
光球
对流层
辐射区
核反应区

图1－14　太阳的构造

（徐宝棻等.地球概论教程.7）

总体上，太阳从内向外分成性质不同的几个层圈，如（图1－14）所示。当然，我们人类对太阳所知甚少，大部分认识都是间接推测的，还有待于进一步深入研究。

（3）**太阳的能量**

太阳是整个太阳系的光和热的主要源泉。太阳能是太阳的热核反应产生的。太阳的总辐射功率约为 3.89×10^{26}焦耳/秒，太阳表面的辐射强度为 6.36×10^{3} 焦耳/(厘米^{2}·秒)。光球表面平均温度为 5 770K，色球表面温度约为 10 万 K，日冕表面温度为 100 万～200 万 K。这样的高温环境下，物质只能是等离子气体，其各种元素的原子失去全部或部分电子，呈粒子状态。太阳的能量是巨大的，假设太阳表面有 12 米厚的冰层，太阳一分钟的辐射能就可以把它全部融化掉。太阳中心产生的巨大热核能量，除光球下有一薄层靠对流外，主要是靠辐射向外输送热量。太阳辐射的能量以电磁波的形式向外传播，电磁波依波长可分为 X 射线、紫外线、可见光、红外线、微波、射电波等(图 1－15)。太阳辐射能量的分布，紫外线区占 7%，可见光区占 48%，红外线区占 45%。太阳辐射能量的绝大部分(99.9%以上)在波长 0.15～4 微米之间，与地球受热以后产生的红外长波辐射相比，习惯称之为“**短波辐射**”。

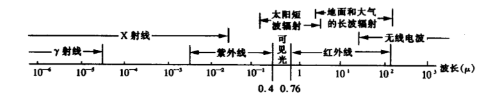


图 1－15　太阳光谱

（4）**太阳活动**

太阳活动是指太阳大气一切活动的总称，表现为黑子、光斑、耀斑、日珥(突出在太阳外面的发光气团)、日冕瞬间变化等现象，平均周期一般为 11 年，当活动强烈时，紫外线、X 射线、射电辐射、粒子辐射增强，对行星造成很大影响。

2．太阳对地理过程的影响

（1）**太阳能是地球表层的基本能源**

地球表层的能量来自地球内部和地球外部的宇宙空间，前者是内生能，后者是外生能。太阳辐射能是外生能最基本、最主要的部分。从一定意义上讲，太阳能就是地表外力过程和生命过程的发动机。

地球与太阳相距 149 597 870 千米，太阳辐射只要 8.3 分钟就可到达地球，地球所得的太阳辐射能是 1.03×10^{19}焦耳/分，只相当太阳辐射总能量的 22 亿分之一，这对太阳来说，是微不足道的，但对地球来说却是举足轻重的。太阳每年给地球的热能相当于 100 亿亿度电力，是目前全世界总发电量的几十亿倍。

在没有大气的影响下，在日地平均距离处，地表每厘米^2 面积上，每分钟接受的太阳辐射能（垂直照射），叫**太阳常数**。太阳常数为 8.25 焦耳/厘米^2·分（1.97 卡/厘米^2·分）。太阳常数对地球来说，基本上是稳定的，但它也不是一成不变的，它的变化影响气候过程，尤其对长期气候变迁是有影响的。美国学者辛普森（Simpson，1927，1938）、奥皮克（Opik，1953，1958）提出了太阳辐射变化引起气候变迁的假说。他们认为，太阳辐射增强使地球表面温度升高，大气环流增强，云量增加，温差减小，气候变暖，海洋性增强。还有的学者（斯库瓦兹索黑德，Schwarzsohield）提出太阳光度不断增大的假说，他认为地球历史 45 亿年来，太阳光度增加了 60%，每 8 000 万年增加 1%，因此，从总趋势上看，地球是在不断地变热。20 世纪 70 年代，阿勒（Alle）引用瑟（Sirs）、布朗（braun）计算的结果认为，45 亿年间，太阳中心密度从 90 克/厘米^3 上升到 160 克/厘米^3，照射量从 2.9×10^{23}千瓦增加到 3.9×10^{23}千瓦，即太阳能量增加促使地球增温。

由于太阳使地球增温，并由于地球的自转、公转造成昼夜、四季的温度变化，地表岩石风化，不断地为地表物质迁移提供物质来源。同时，由于地球表层的起伏形状造成地表太阳能受热不均，从而产生大气环流和水循环，地表物质在流水和风的作用下被侵蚀、搬运、堆积，形成了千姿百态的地貌形态。

太阳能是地球生命的源泉。太阳能通过绿色植物的光合作用将

水、二氧化碳等无机物合成有机物，将太阳辐射能转化为生物能，哺育了地球上30多万种植物和100多万种动物。

(2) **太阳活动对地球的气候过程、生物过程产生强烈影响**

太阳活动对地球地理过程影响最强烈的是太阳黑子的活动。**太阳黑子**是太阳表面的强磁场区，强度高达几千高斯，温度比太阳表面低1000℃以上，相对发暗，故称“黑子”(图1-16)。黑子具有11、22、80~90年甚至更长的活动周期。

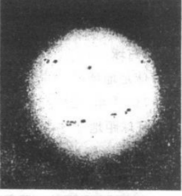


图1-16　太阳黑子

虽然各地报告不一，但太阳黑子与气候变化的相关性，已引起科学家的广泛关注和认同。据统计，在赤道上，黑子多时，雨量大，大湖湖面的高度比黑子少的年份平均高出1米左右。美国西部干燥地区树木年轮厚薄有明显的11年周期变化，反映气候的干湿与黑子的活动有明显的相关性。我国著名地理学家竺可桢认为，从2世纪至19世纪的统计资料看，“凡是黑子记录多的世纪，也为我国严冬多的世纪”①。

地磁活动量与太阳黑子相对数基本是同步起伏的，大黑子群的出现、耀斑的爆发，强烈影响星际环境和地球环境。太阳黑子极多的年份往往引起磁爆和极光，甚至直接影响人类的生产和生活。由于磁场强度增强，紫外线、X射线突然增强，使电离层受到干扰，离子浓度剧增，反射吸收无线电波，使短波通讯中断。1982年6月14日14时20分(北京时间)，耀斑的出现使地球上短波通讯中断几乎达一个小时之久。地面磁场增强还导致地面输电线路感应出较大电流，造成过载或烧毁部件的事故，引起罗盘失灵、导航系统破坏，威胁航天、航海、航空的安全。

---

① 竺可桢文集.科学出版社,1979.423

太阳黑子活动与地球上生物生长、人类疾病也有关系，近年来发现大型的流行性感冒与太阳黑子活动也有密切的相关关系。

二、地月系统的地理效应

地球和它的卫星构成一个小小的地月系统。月球离地球很近，因而对地球影响十分显著。

1．月球

月球是地球的卫星，绕地球公转。月球质量为地球的1/81，半径为1 738千米，是地球赤道半径的27.25%。月球的体积是地球的1/49。月球距地球384 402千米，仅为日地距离的1/390。月球绕地球公转的轨道称为白道，公转的周期是27天7小时43分12秒，月球自转周期与公转周期一致，故总是以同一面对着地球。



图1－17　月球正面照片
(中国大百科全书(天文卷).5～29)

月球表面高低起伏。从地球看上去，有些地方很明亮，有些地方则比较暗。过去人们曾猜测暗的地方是海，以后才知道，原来称为海的地方其实是广阔的平原，明亮的地方是高原，另外还有大量的环形山，估计是火山爆发或陨石冲击成的。由于月球表面的引力只有地球表面的1/6，不足以吸引水和大气，月球是一片清晰的世界(图1－17)。由于没有大气和水的调节、缓冲和保护，月球表面的温差很大，在月球赤道中午可高达127℃，晚上则低至－183℃。近年来，有的科学家通过观测研究认为月球极地可能有冰，如能证实，则可为人类未来在月球建立太空基地提供重要的物质条件。

月球上没有生命，但是，月球上的环境也没有严酷到生命绝对不能存在的地步。1967 年 4 月，一个探测器在月球软着陆成功，里面有一个摄像机带有地球上的细菌，两年多以后的 1969 年 11 月，探测器返回地球，经过培养，这些细菌还是有生命的。

1969 年美国宇航员首次登月，实现了人类的足迹第一次留在地球以外天体的梦想，人类亲身经历的考察也纠正了过去对月球的一些错误的猜测。

2. 月球对地球地理过程的影响

月球对地球地理过程的影响最重要的莫过于潮汐了。由于月球离地球最近，地球上的物质受其引力影响，发生周期性起伏，即固体潮汐、海洋潮汐和大气潮汐，特别是海洋潮汐在视觉上很明显。当然除月球外，太阳等其他天体的引力也有作用，但不如月球引力强。当月球引力与太阳引力结合起来，产生叠加效应，其作用就更加明显，使地表水、海洋和大气发生巨大涨落，固体地球出现弹性—塑性形变。由于月球绕地球公转时，月球离地球远近发生周期性变化，再加上地球自转及地轴的倾斜，这种周期性变化在地球各部分表现不同，使海水产生半日潮、全日潮（图 1－18）、半月周期潮、月周期潮、年周

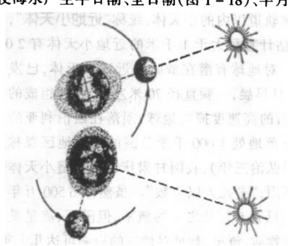


图 1－18 大潮（上）和小潮（下）示意图

（徐宝棻等．地球概论教程．132）

期、多年周期的变化,大气各因素(气压、风场等)、地球磁场产生全日、半日、1/3 日、1/4 日等周期变化。可以说,月地引力是地表地理过程节奏性的重要因素。

潮汐作用对地理环境产生一系列影响,它加剧海岸侵蚀,顶托河口径流,也对沿岸生物产生很大影响。其巨大能量已经为人类所利用,潮汐发电已为许多国家所重视。

三、其他宇宙因素的地理效应

太阳系除了太阳、月球以外,还有其他八大行星以及众多的小行星、卫星、流星、彗星、宇宙线等,它们虽然不像太阳、月球那样经常地、显著地影响地球,但是其作用也是不可忽视的。

近地小天体的研究,近来引起了科学家很大关注。1994 年的彗星撞击木星,形成木星表面大爆炸,使人们联想起关于 6 500 万年前,一直径 16 千米的小行星撞击地球,使恐龙绝灭的大灾难的推测。我们知道绝大多数的小行星都在火星和木星轨道之间,绕太阳运行,但也有一些小行星并不那么规则,它们的轨道跨越火星,靠近地球,有些甚至穿入地球轨道以内,其中一小部分有朝一日,可能撞向地球。能接近地球,或穿入地球轨道以内的小天体,统称**“近地小天体”**,至今已发现 400 多颗。据估计直径大于 1 千米的近地小天体有 2 000 颗之多,大多尚未发现。对地球有潜在威胁的近地小天体,已发现 108 颗。1908 年 6 月 30 日早晨,一颗直径 70 米左右,由冰组成的小天体,以每秒 60 千米左右的高速度撞向地球,陨落在西伯利亚的通古斯卡地区,造成距陨石落地处 1 000 千米范围的周边地区森林毁灭。1490 年 4 月 4 日(明弘治三年),我国甘肃庆阳地区遭小天体袭击,下了鹅蛋大小的陨石雨,“击死人以万数”。虽然像 6 500 万年前小行星撞击地球的事件,只有 5 万分之一的概率,但陨石、流星是经常发生的。据研究,星际物质、流星、彗星对地球的影响可达几十年、数百年以上。1963 年天文观测发现流星数一时猛增,而当时的异常天气也显著增加,科学家普遍认为两者有密切关系。

宇宙线对地球也有较大影响。宇宙线是由来自地球以外的高能量($10^4 \sim 10^5$电子伏)的质子、α粒子、少量其他原子核、电子和γ光子等组成。宇宙线在大气中产生电离,影响地球表层低电离层的电子密度及大气电导率,从而影响大气电场和电流,甚至对天气过程也产生影响。

总之,地球与广袤的宇宙是息息相通、密切相关的。地球表层的许多地理过程的发生源与变化节奏的制约机制并不在于地球表层,而与宇宙中其他星体有关。因此,特别是对全球性地理现象、全球性灾害长周期的变化过程的研究,更应该注重对宇宙因素的研究。随着卫星遥感和航天技术的发展,许多地球表面的不解之谜,将在宇宙空间找到答案。"不识庐山真面目,只缘身在此山中。"在低层次、小范围看上去难解的谜,在高层次、大范围一下子就变得清晰起来。

讨　论

1. 有人说:按现在科学水平,即使没有太阳辐射,人类靠水力发电、燃煤火力发电也可解决人类能源问题。这种说法对吗? 为什么?

2. 有科学家认为太阳辐射呈增大趋势,这是不是当前全球变暖的一个原因?

第三节　地球的整体性质

地球表层是地球整体不可分割的有机组成部分,地球的整体性质和运动规律制约着地球表层的地理过程,因此认识地球表层地理过程的基本规律,必须从地球的整体性质出发,只有这样,才能高屋建瓴,把握全局。从地球系统科学原理出发,认识和解析地理过程,是地理认识论的关键所在。

一、地球的形状、大小与质量

1. 地球的形状

关于地球的球形形状，早在公元前500多年前，古希腊哲学家毕达哥拉斯(Pythagoras)就从哲学的观点论证了地球是圆的，他认为球形是最完美的形状。而后，又一位古希腊哲学家柏拉图(Platon，前427～前347)又进一步论述了地球的圆形说，并创立了“地球中心说”。柏拉图之后，亚里士多德(Aristoteles，前384～前322)又从实证的角度，证明地球是圆的。他根据月蚀时地球的影子是圆的、人往北走时各种星辰的地平高度增加等事实，判断地球是球形的。这一观念在西方持续了2 000多年。17世纪末，牛顿根据自转离心力的原理，认为地球是一个椭球体。其后的实际测量证明了牛顿的论断，1979年精确测量出地球的赤道半径是6 378.137千米，极半径是6 356.752千米，应该说，地球是相当近似于正球形的椭球。此后，根据许多不同倾角人造地球卫星轨道变化的观测数据，更为准确地描绘出地球的实际形状，即测量学所说的**“梨形地球”**。其根据是，测量表明地球北极突出18.9米，南极凹进25.8米，北纬45°地区凹陷，南纬45°地区隆起，宛如一只梨子(图1－19)。这些数据是精细测量的结果，实际上从3.6万千米高度看地球，映入我们眼帘的就是一个相当规则的正球体，很难看出其中的细微差别(见本书图版1)。

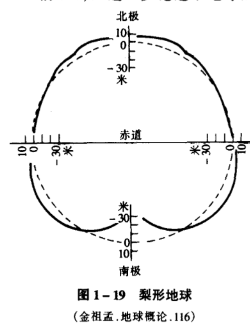


图1－19　梨形地球

(金祖孟.地球概论.116)

其实，不仅地球是球形的，几乎较大的天体都是球形的，这是因

为在三维空间里，同一质量的物体中，球形体积最小，引力总是力图将尽量多的物质吸收到引力中心周围。质量小的天体之所以形状不够规则，是因为其质量太低，引力过小，难以克服固体分子的内聚力。

2. 地球的大小与质量

人相对于地球是非常渺小的，要站在地球上认识地球的大小是极其困难的。但是在2000多年前，古代的人类就相对精确地认识到地球的大小。公元前200多年前古希腊学者埃拉托色尼（Eratosthenes，前275～前194）就相当精确地测算了地球的周长。我国唐代就已进行了历史上最早的大规模弧度测量。到了近现代，人类对地球大小的认识越来越精确，1979年国际大地测量和地球物理协会公布了最权威的地球大小的数据：

地球平均半径：6 371.008千米；

地球赤道周长：40 075.7千米；

地球的表面积：51 000 934千米^2。

另据现代测量推定，地球的质量为5.98×10^{21}吨；地球的体积约为1.0832×10^{12}千米^3。地球的平均密度为5.52克/厘米^3，表层密度低，向地心密度逐渐增大，增大幅度为2.7～13.0克/厘米^3。

二、地球的圈层构造

在航天技术已经高度发展的今天，人类实现了向宇宙进军的辉煌，不仅登上了月球，甚至对太阳系以外的星体也进行了大量的观测和研究。但是对地下的研究却进行得十分艰难，目前人类钻探最深的记录也不过十几千米而已。对地球内部构造的信息只能通过间接的探测手段获得。通过地震波探测得知，地球的固体部分分为地核、地幔、地壳三个部分。

地核　从地心至距地表2 900千米的地方为地核。因地震波在该处的传播速度与在高压下铁中的传播速度相近，故推测地核可能由高压状态下的铁、镍组成。根据地震波传播速度的不同，地核又分**内核和外核**。外核深度为2 900～5 100千米，地震波横波不能通过，

推测为液体。内核从 5 100 千米到地心，地震横波又重新出现，故推测为固体。

地幔 从 2 900 千米到莫霍洛维奇面（简称为**莫霍面**）为地幔。所谓莫霍面，又称“**M 界面**”，是南斯拉夫学者莫霍洛维奇于 1909 年根据研究地震波所得资料而发现的，表示地球内部物质界面。通过此面地震波的纵波和横波速度分别从 7.0 千米/秒和 3.8 千米/秒猛增至 8.1 千米/秒和 4.7 千米/秒，这一不连续面被科学家普遍认同为地幔和地壳的界面。莫霍面深度不一，大陆处平均深度为 30 ~ 40 千米，其中在褶皱山地达 50 ~ 75 千米，在岛屿地区约为 20 ~ 30 千米，在大洋地区则只有5 ~ 10 千米。

多数地球科学家认为以 1 000 千米为界可划分**上地幔**和**下地幔**两部分，上部以橄榄岩为主要成分，下部以金属氧化物、硫化物为主。还有的学者对地幔做了更具体的划分，认为地幔顶部是比较坚硬的岩石，连同上面的地壳统称为**岩石圈**，厚约 70 千米。而 70 ~ 350 千米处由于地震波速度较低，判定那里的物质呈熔融状态，称**软流层**。350 ~ 2 900 千米为下地幔。不管怎么说，处在高温高压下的地幔物质与地表物质的存在状态是不一样的，这从火山喷发出的岩浆即可看得出来。

地壳 地幔以上的部分称之为地壳。在大陆地区，地壳分上下两层，以**康拉德不连续面（C 界面）**隔开，上部为花岗岩层，密度为 2.6 ~ 2.7 克/厘米^3，富含硅和铝，又称硅铝层。下部为玄武岩层，密度为 2.8 ~ 3 克/厘米^3，富含硅和镁，又称硅镁层。海洋地壳与大陆地壳显著不同，地壳很薄，很多地方甚至缺失硅铝层。地壳表层受水、大气、生物及温度变化的作用和影响，形成土壤层、风化壳和沉积岩石层。

在地球固体表面和水面以上是地球的大气圈，依据其物理化学性质不同，也可相对划分不同的层圈。

对流层是大气圈中最接近地球固体表面和水面的圈层。它集中了大气质量的 3/4 和几乎全部的水汽和固体杂质，海拔每上升 100 米，平均降温 0.6℃，热力梯度明显，水平、垂直运动显著，主要天气

现象都发生在这里。其厚度依纬度、季节而异,在低纬地带平均为17~18千米,在高纬地带平均为8~9千米,在夏季厚于冬季。

平流层是对流层顶至离地面50千米高度的大气层。大气盛行平流运动。其下层温度变化不大,为-55℃左右,故又称为**同温层**,高度约在30~35千米处。同温层以上温度随高度上升,至50千米处,温度高达50~70℃。这里气体垂直交换微弱,空气干燥,很少有天气现象发生,O_2 由于紫外线作用而形成 O_3(臭氧)层,保护着地球的生命。

中间层是平流层以上至85千米高的大气层,温度一般随高度增高而减低,空气极稀薄,有垂直运动,顶部偶有夜光出现。

热成层指中间层顶至250千米高度处(太阳平静时)或500千米高度处(太阳活动强烈时)的大气层。紫外线被空气大量吸收,温度随高度增高而迅速上升。

电离层指热成层上部至1 000千米以上高空处的大气层。在太阳光的照射下,气体分子电离成正离子和自由电子,随高度增加,电子密度可增加到影响无线电波传播的程度。地球表面的无线电波,通过电离层可从一地反射到另一地,我们所以能听到很远的地方甚至地球上和我们相对另一侧的电台的广播,正是由于它反射的结果。其底层(60~150千米)电子密度很大,对无线电波影响也最大。电离层的高度和厚度有季节和昼夜的节奏变化,也受太阳活动的影响。

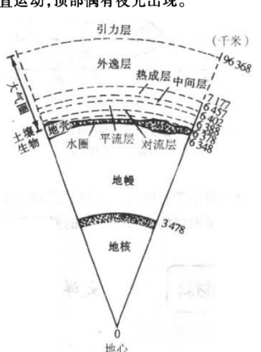


图1-20 地球的同心圈层构造

(牛文元.自然地理新论.科学出版社,1981)

外逸层指地球大气圈的最外层。这一层离地面最远，人们对其了解也甚少。其下界有人认为是500千米以上，有人则认为是800～1 000千米以上。其上界最初认为约3 000千米左右，人造卫星发射以后，发现地球最外层有由电离气体组成的广阔而又极其稀薄的大气层，称之为**"地冕"**，可延伸到2万多千米，还有人甚至认为可达9万多千米的高空。在这一层里，带电粒子受磁力线控制而运动，中性粒子则按各自的抛物线轨道运动。速度大的粒子则脱离地球引力逸散到太空中去。实际上地球大气层上界与星际空间之间是没有明显界限的，是逐渐过渡的。

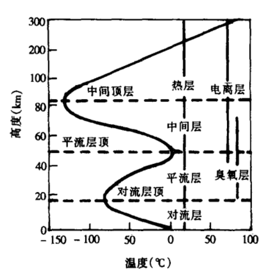


图1-21 地球大气层结构(示意图)

(牛文元.自然地理新论)

地球圈层构造和大气圈的温度变化如图1-20、1-21所示。

阅读材料　大洋钻探计划

(ODP - ocean drilling program)

这是一项大型的海底研究计划，以美国为首，还有英、法、日、德、欧洲科学基金会(ESP)和加拿大、澳大利亚等8个成员参加。其主要目标和任务是：通过对大陆边缘、大洋底盆地、海脊、岛弧和海沟等不同海域的钻探，特别是对洋壳玄武岩层的钻探，调查研究陆架边缘的构造、海底沉积物的层序、沉积动力、沉积模式与成岩成矿作用；调查

研究大洋盆地的形成、地球与海洋的起源、洋壳结构及其物质组成；中生代以来海洋古环境、古气候、古地磁的变化，板块构造、成矿作用和海底矿产资源的分布等。这项国际性计划从 1968 年至 1983 年的深海钻探计划（DSDP）开始，1985 年又由一艘规模更大、设备更先进的“决心”号钻探船重新实施大洋钻探计划（ODP，1985 年起至今）。“决心”号钻探船可在水深 8 200 米的海域进行钻探作业获取海底岩芯，它能为调查研究产生大陆/海洋的地质历史过程提供最先进的技术手段，所获地质记录还能提供全球气候和古海洋环境演变的信息，取得了重大成果。当 1983 年，DSDP 完成 96 个航次后，科学家们曾对是否继续下去的问题进行过一场激烈的辩论，最终将深海钻探的“下海入地”与宇宙空间计划的“上天登月”的科学意义相提并论，因此在 DSDP 结束一年多后，于 1985 年 1 月重新开展 ODP，其经费支出极为庞大。

三、地球的物理特性

地球的重力 地球上任何物体都受两个力作用，一是地心引力，二是地球自转产生的惯性离心力，两者之合力即为地球的重力。由于地球不是均质的正球体，而是一个旋转的椭圆体，不同纬度地面与地心之间的距离有差异，因而重力不同，但差异不大。赤道与两极的重力之比约为 189:190，也就是说某物体在赤道重 189 千克的话，那么在两极就重 190 千克。

地磁 宇宙中的天体普遍具有磁性，地球也不例外。关于地球的磁性，我们的祖先很早就发现了，早在公元前 1 100 多年就懂得了利用指南针来定方向。地球磁场是一个偶极磁场，具有正极和负极，即磁南极和磁北极。磁极与地理的两极并不重合，磁力线与地理经线的交角称之为**磁偏角**，利用指南针定向时必须进行磁偏角订正。地磁极相对于地极的位置是不断变化的，在最近 350 年间地磁极两极的纬度就变化了十几度，经度变化了几十度。在地质时代地磁极曾发生多次倒转。利用地质时代岩石的剩余磁性测定、推测地质时代海陆、环境变迁，是环境史研究的重要手段。太阳活动会在短时间

内对地球磁场产生巨大干扰，使磁场强度剧增，这种现象称之为**磁爆**。地磁场的存在对地球具有重要的保护意义。它可保护地球免遭太阳风高能粒子流对地球的侵害(图 1－22)。

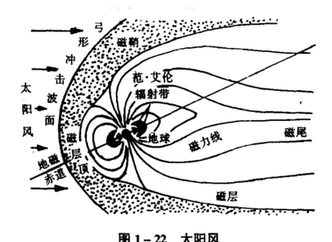


图 1－22　太阳风

(徐宝棻等.地球概论教程.9)

地热　地球内部的热能称为地热。生活在地球表面上的人们从火山喷发、温泉、岩浆溢出等现象可以感受到地热的存在。地热的来源主要是由地下放射性蜕变产生的热量，其次是地球转动能、重力分异能转化而来，以及化学反应产生的热能和结晶热等。

如前一节所述，地球表面地理过程的主要能源来自于太阳能，但是深入到固体地球内部，太阳能的影响就大大削弱了。因为地壳是热的不良导体，太阳能昼夜变化影响的深度不过 1.5 米左右，即这个深度以下的岩层没有日温变化。太阳能季节变化影响的深度也不过 20～30 米左右，即这个深度以下，岩层地温无季节变化。可见，对地球内部来说，能量的主要来源不是太阳，而是地球本身。火山、地震、构造运动的能量都来源于地球热能。按平均值来说，从地表向地下，每深入 33 米，温度上升 1℃，每度对应的深度叫**地热增温级**。这一数值在火山活动区最小(0～20 米/度)，构造活动区居中(20～30 米/度)，构造稳定区最大(33～100 米/度)。当然，这只限于一定的范围

之内,地幔、地核的热力状况是相当复杂的。地热在地壳表层的梯度变化和分布差异对土壤形成、植被发育、气候过程等都有重要影响。

地热研究已成为当代科学热点之一,除温泉、地壳内热气体的利用外,科学家的目光还注视地下与地表温度差异产生的热能利用。由于地热是大面积的、普遍的,因而有广泛的应用前景。

四、地球的化学成分

对地球化学成分的研究,很早就引起了科学家的兴趣。19世纪末美国地球化学家克拉克(F. W. Clarke)对16千米厚的地壳作了6 000个岩石样品分析,计算出各种元素在地壳中的平均百分含量,被称为**克拉克值**,又称**地壳元素丰度。**以后费尔斯曼、梅森、林格伍德等也做了大量工作,虽然他们的分析数据略有差异,但基本是接近的。克拉克值又分**质量克拉克值**和**原子克拉克值**两种,质量克拉克值系指元素占地壳质量的百分比;**原子克拉克值**系指各元素所含原子数占地壳总原子数的百分比。按前者,地壳主要元素的顺序是:氧、硅、铝、铁、镁、钙、钾、钠、氢;按后者,其顺序是:氧、氢、硅、铝、钠、镁、钙、铁、钾。虽然地壳只占地球总质量的5%,但它对人类生活的资源意义是十分巨大的。1966年梅森推测的地壳、地幔、地核以及整个地球的化学成分如表1-2所示。

表1-2 地球整体及各圈层的化学成分(质量克拉克值)

元素	地球	地壳	地幔	地核
氧	30	46	44	
铁	35	6	9.9	86
硅	15	28	23	
硫	1.9			7.4
镁	13	4	19	6
镍	2.4			
钙	1.1	2.4	1.7	
铝	1.1	8	1.6	

（续表）

元　素	地　　球	地　　壳	地　　幔	地　　核
钠	0.57	2.1	0.84	
钾	0.11	2.3	0.11	
钴	0.13			0.40
铬	0.26		0.38	
其他	<1	<1	<1	<1

从表1－2中可以看出，整个地球的主要组成元素有氧、铁、硅和镁，地壳、地幔的主要组成元素是氧、硅、铁、镁，地幔中铁、镁的比重更大一些，地核中则以铁为主，掺杂一些硫和镁，很近似于铁陨石的成分。

五、地球的运动

地球的运动有多种方式。从机械运动来说，最主要的是自转和公转。从短尺度来说，这些运动使地球产生昼夜、四季的节奏，影响大气、水的运动方向；从长尺度来说，可以影响到环境变迁。认识地球运动是分析、把握地理规律的重要前提。

1. 地球的自转

（1）地球自转的性质

"旭日东升"、"夕阳西下"是地球人的一种直观的感觉。几千年来人类一直认为自己居于宇宙的中心，日月星辰在围绕着地球周而复始地旋转。现在看来地球自转已是不争的事实，但在16世纪的布鲁诺、哥白尼提出地球自转的思想却是要付出生命代价的。今天我们无须去论证或认定地球自转的事实和原因，而要进一步了解自转更为具体的性质和特点。

极移与地轴进动　地球自转的方向是绕地轴自西向东旋转的。地轴与地球表面相交的两点为地球的南极和北极。地轴在地球内部的位置并非是一成不变的，而是有着微小的移动，这种变化称之为极

移。据 1967 年至 1973 年的观测，极移范围的直径仅约 15 米左右（图 1－23）。

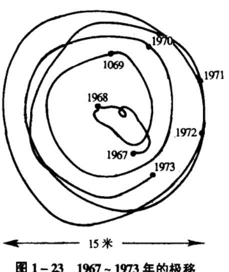


图 1－23　1967～1973 年的极移

（徐宝棻等．地球概论教程．71）

地轴在天空中的位置有周期性变化，这就是**地轴的进动**。为了理解这个问题，必须先说明几个概念：①**天球**：对于球心来说，球面上的点都是等距的，在人眼中无限远的天空就是一个球面，这就是天球。②**天极**：天极就是地轴延长线与天球的交点。③**黄道**：地球绕太阳公转轨道面无限延展与天球相交的大圆叫黄道。④**黄轴**：黄道面的中心垂直线即为黄轴。地轴以黄轴为轴作周期性圆锥形运动就是地轴的进动。进动的方向与地球自转相反，自东向西，速度为 50″/年，周期为 25 800 年。

黄道与天赤道（地球赤道面延展与天球相交的大圆）相交的两点为春分点和秋分点，黄道与天赤道相距最远的点为夏至点和冬至点。地轴的进动必然引起天轴（地轴无限延长与天球相交点的连线）、天赤道的变化，天球上的这 4 个点也必然在黄道上以 50″/年的速度西移，这就造成**恒星年**（地球公转 1 圈的时间）与**回归年**（太阳视圈中心两次经过春分点的时间）产生差异，这就是我国古人所说的**岁差**。

地球自转的速度　地球自转的速度分为角速度和线速度两种。**角速度**是在单位时间内地球上某点绕地轴转过的角度。除两极以外，地球各地的角速度都是一样的，其速度为 15′/秒。**线速度**是指地球上某点在单位时间绕地轴所转过的距离。线速度随纬度增加而降低，赤道上为 465 米/秒，纬度 30°处为 403 米/秒，纬度 60°处为 233 米/秒，极点的角速度和线速度都为 0。

地球自转的速度也不是一成不变的，由于太阳和月球的潮汐作

用，地球自转长期减慢，但减慢的速度很小，一天的长度每100年才增加千分之一秒。科学家根据珊瑚化石上的日纹① 测算，4亿年前每年为400天，3亿年前为395天，6 500万年前为376天，目前为365天。另外地球自转还有春快秋慢的周年变化（振幅20～25毫秒）、太阳潮汐引起的半年变化（振幅9毫秒）、月球潮汐引起的一个月和半个月的变化（振幅1毫秒）。地球内部物质运动和强烈的太阳活动也影响地球自转的速度，但变化不规则。

地球自转的周期 地球自转的周期是地球绕轴旋转360°所需的时间。这个时间和天体绕地球的周日视运动时间是一致的，但由于参照点不同而有所不同，计量的自转周期有所不同。**恒星日**是恒星（或春分点）连续两次通过同一子午圈的时间，约23小时56分4秒。**太阳日**是太阳连续两次通过同一子午圈的时间，即24小时。**太阴日**是月球连续两次通过同一子午圈的时间，平均为24小时52分。这三种周期中只有恒星日为真正的自转周期，但人们日常使用的是太阳日而不是恒星日。

（2）**地球自转的地理效应**

地球自转造成昼夜更替，深刻地影响着自然过程和人类生活。自转使同一地方太阳辐射能发生周期性变化，同辐射有关的气温、湿度、蒸发、降水和风等自然要素也都随之具有日变化的节奏。由于周期短、节奏快，地球接受太阳辐射能比较均匀，有利于生物生活，也使地球的自然过程因变化频繁而显得丰富、生动。这种节奏直接影响生物的行为，许多生物，特别是高级生物具有昼出夜伏的特征。人类行为的昼夜节奏就相当显著，它影响到社会生活的各个方面。

由于地球的自转，按惯性规律保持其原来运动方向的地表气流、水流，相对于处于自转状态的地表基面发生偏转（图1－24），在北半球向顺时针方向偏（图1－24，CN），在南半球向逆时针方向偏（图1－24，CS）。这种偏转力叫**科里奥利力**（Coriolis Force）。科里奥利力对

① 日纹：珊瑚虫每天分泌的碳酸钙在躯壳上形成的细纹。

大气运动、洋流、河流都产生影响。如果没有科里奥利力，地球的基本大气环流就只有一种形式，即从赤道到极地的大环流（图1－25）。正因为有了科里奥利力才形成现实中的环流系统。气旋和反气旋的转动方向、河岸的不对称都与科里奥利力有关，洋流的方向也是盛行风向和科里奥利力共同作用的结果。科里奥利力的影响深入到地理过程的各个方面，越来越引起科学家们的注意。例如1985年许世远等人发现，由于科里奥利力的作用，长江口水道不断南偏，出现北岸沙岛并岸、南岸平行淤长的长江三角洲形成特点。

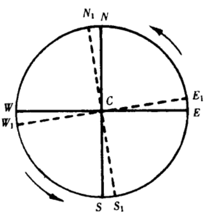


图1－24　运动物体的偏转

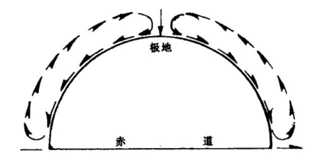


图1－25　假设地球不自转时半球的环流模式

地球自转产生天体的周日视运动，使不同经度上的人们处于早、午、昏、夜等不同时间感受状态，因而产生了世界时间的问题。更为具体的内容将在“地理坐标与时间”中详述。

2．地球的公转

（1）**地球公转的性质**

地球绕太阳的运动称为地球的公转。地球公转的发现和太阳中心说的确立是人类伟大的科学革命，是波兰伟大科学家哥白尼对人

类的巨大贡献。

实际上,将地球公转称为地球绕太阳的运动,是一种近似的说法。太阳的质量是地球的 333 400 倍,两者共同的质量中心距太阳中心仅 450 千米,相当于太阳半径的 6.4/1 000,理论上地球公转是地球绕日地共同质量中心的运动。

地球公转的方向从黄北极向下看是与地球自转方向相同的,即自西向东的逆时针方向。

地球公转的轨道是很近于正圆的椭圆形。日地平均距离为 149 597 870 千米。近日点(每年 1 月经过)为 147 100 000 千米,远日点(每年 7 月经过)为 152 100 000 千米。偏心率为 0.016 7(半焦距与长半轴之比仅为 1/60)。

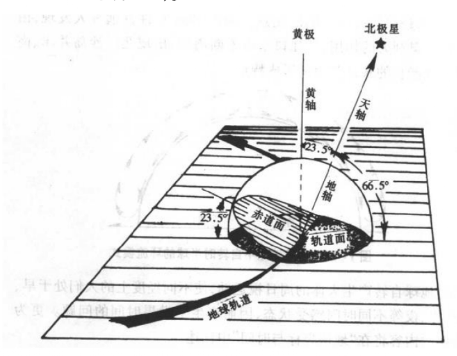


图 1-26 黄赤交角

(金祖孟.地球概论.65)

地球公转的周期为 1 年。太阳连续回归到同一恒星方向上的时

间为恒星年，长度为 365 天 6 时 13 分 53.2 秒。这是地球绕太阳转 360°的真正周期。回归年是太阳连续两次回归到春分点的时间，长度是 365 天 5 时 48 分 40.08 秒。恒星年和回归年的差异，如前所述，是地轴进动造成的。

根据开普勒定律，地球公转的速度在近日点和远日点是不同的，其平均角速度为 59′8″/日，平均线速度为 29.8 千米/秒，由春分到秋分的夏半年日数为 186 天，由秋分到春分的冬半年为 179 天。

地球公转时地轴与黄道平面倾角为 66°33′，也就是说赤道面与黄道面交角为 23°27′，称为**黄赤交角**（图 1－26），它对地球气候四季的形成具有重要意义。

阅读材料

哥白尼(Nicocalus Copernicus，1473～1543)

哥白尼是波兰天文学家，曾在波兰和意大利学习数学、天文学、法学和医学，获意大利费拉拉大学教会颁发的博士学位。他在长期天文观测的基础上提出了完整的“日心说”，著有《天体运行论》。他认为，地球和其他行星环绕太阳公转，而不是相反。他把天球的周日运动归因于地球自转，而把太阳的周日运动归因于地球公转。他坚定地认为宇宙的中心不是地球，而是太阳。这一思想否定了在西方占统治地位达1 000多年的“地心说”，激起了教会和封建神权势力的强烈攻击，哥白尼不幸遭受了残酷迫害。意大利哲学家布鲁诺因支持哥白尼的“地心说”而被教廷异端裁判所关押8年后，烧死在罗马。意大利物理学家伽利略因发表支持“地心说”的《关于两种世界体系对话》而被罗马教廷异端裁判所判罪管制。



哥白尼

但是，真理的光辉是遮不住的。后来由于开普勒的行星三大定律和牛顿万有引力定律的发现以及大量天文观测事实的证实，“日心说”不断获得胜利和发展。尽管后来科学的事实证明太阳也不是宇宙的中心，但这并不使“日心说”失去光辉，而正是“日心说”的发展。“日心说”是哥白尼最大的科学成就，是人类思想史上最光辉的亮点，是天文学的一次伟大革命，是人类宇宙观的重大革新。从此自然科学从神学的桎梏中解放出来，科学的发展开始大踏步地前进。

(2) **地球公转的地理效应**

纪年 西方基督教国家普遍采用公元纪年，从传说耶稣诞生那一年算起。世界除少数国家外，目前已基本通用公元纪年。

我国，民国之前以皇帝年号纪年，如“康熙五年”、“乾隆十年”等。中华民国成立后以国号纪年，如“中华民国七年”。中华人民共和国成立后，则采用公元纪年，与世界大多数国家相一致。

农历干支纪年

农历有干支纪年。干即天干，共“甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸”十干；支即地支，共“子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥”十二支。合乎天干中“甲、丙、戊、庚、壬”与地支中“子、寅、辰、午、申、戌”分别相配，天干中“乙、丁、己、辛、癸”与地支中“丑、卯、巳、未、酉、亥”分别相配，共60组，60年轮一周，叫一个甲子，周而复始，循环使用。如“甲午”年、“亥丑”年等。这种纪年法在农历、宗教、书画等领域仍在沿用。

四季的形成 四季形成的根本原因是地轴的倾斜和地球保持这种倾斜角度沿公转轨道绕太阳平行移动。如前所述，地球的近球形形状使各个纬度接受的太阳辐射能量不同，因而造成地带性差异。但地球如果不自转、公转，就不会产生时间节奏变化。如果只有地球自转，只能产生昼夜节奏变化；如果地轴垂直于黄道平面，即使有公转运动也不会产生季节变化；单是地球的椭圆轨道使近日点和远日点受热不同，由于偏心率很小，全年全球接受太阳能总量差额的极值

也不过7%而已,北半球通过远日点是7月份,正值夏季,根本感受不到这一差异。因此,最重要的是地轴与黄道面倾斜66°33′(90° - 23°27′),由于地轴始终保持这一倾角绕太阳公转,致使在夏至(6月22日)太阳直射北回归线,北半球受热多,且受热时间长(昼长夜短);冬至(12月22日)时太阳直射南回归线,北半球受热少,且受热时间短(昼短夜长);春秋分(3月21日和9月23日)时太阳直射赤道,两半球之间受热均匀,处于冬与夏、夏与冬之间的过渡阶段。南半球的季节则正好与北半球相反(图1-27)。正是由于地轴倾斜平移公转使太阳直射点跨越赤道在南北回归线之间移动,造成**太阳高度**[①] 和昼夜长短的季节性变化,致使南北半球各自所得太阳热能差异巨大,就其对全球总量所占的百分数来说,变化于70%到30%之间,即成100与43之比,差值高达57%,远远超过日地距离变化造成的差异。

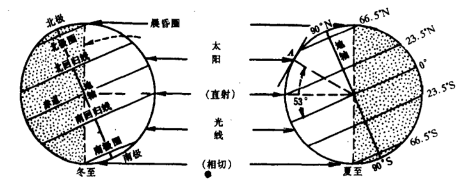


图1-27 冬至与夏至

四季形成的原理是一个,但不同地区根据各自农业生产的需要,对四季的划分有所不同。我国的四季划分是:春季从立春开始至立夏前一天;夏季从立夏开始至立秋的前一天;秋季从立秋开始至立冬的前一天;冬季从立冬开始至立春的前一天。西方的四季划分则以

① 太阳高度:太阳对地平面的角距离。如A点为太阳直射点(太阳在天顶)那么B点的太阳高度则为90° - $\widehat{AB}$。

春分、夏至、秋分、冬至分别为春、夏、秋、冬四季的起点。

早在公元前1400年,我国记载了黄河流域的**二十四节气**(《吕氏春秋》)。它是把黄道按太阳黄经等分成24个弧段,每段15°为一节气,这样就更精细地把地球公转的各时段与农事活动联系起来。各地都有与节气相配套的农事谚语。尽管不同年份节气的气候千变万化,千差万别,但由于造成节气的天文底韵所决定,节气的基本物候特征相对稳定,因而对生产、生活,特别是农业生产起到很实际的指导作用。

表1-3 二十四节气表

节气	黄经	日期	节气	黄经	日期
立春	315°	2月4(5)日	立秋	135°	8月8(7)日
雨水	330°	2月19日	处暑	150°	8月23(24)日
惊蛰	345°	3月6(5)日	白露	165°	9月8(7)日
春分	0°	3月21(20)日	秋分	180°	9月23(24)日
清明	15°	4月5(4)日	寒露	195°	10月8(9)日
谷雨	30°	4月20(21)日	霜降	210°	10月23(24)日
立夏	45°	5月5(6)日	立冬	225°	11月7(8)日
小满	60°	5月21(22)日	小雪	240°	12月22(23)日
芒种	75°	6月6(5)日	大雪	255°	12月7(8)日
夏至	90°	6月21(22)日	冬至	270°	12月22日
小暑	105°	7月7(8)日	小寒	285°	1月6(5)日
大暑	120°	7月23日	大寒	300°	1月21(20)日

对长周期气候变迁的影响 通过对地质历史的气候变迁研究发现,在地球漫长的发展历史过程中有长周期的大规模寒暖交替,即冰期和间冰期的交替变化。尤其是最近地质时代——第四纪有过多次冰期和间冰期的交替变化,这已得到公认。在冰期,气候寒冷干燥,大陆冰川向低纬广泛扩张,海面下降;间冰期气候温暖湿润,冰川退

缩，海面上升。冰期、间冰期气候差异显著，平均气温相差几度至十几度，持续时间十几万到二十几万年。

阅读材料　探求地球气候的长期变迁的原因

对上述巨大的气候波动的机制如何解释一直是科学家们热心探讨的问题。有的从太阳辐射变化考虑；有的从地文变化出发，解释气候巨大的波动。南斯拉夫科学家米兰科维奇（M. Milankovitsch）通过对地球轨道偏心率、地轴倾斜、岁差等地球运动天文参数的变化，比较有力地解释了气候变迁的原因。我们知道，地球公转轨道的偏心率（e）为 0.016 7，但这只是现在的值，事实上它并非是一成不变的，而是在 0.00～0.06 之间变动，周期为 96 600 年。e 值大时，地球在近日点接受的热量与远日点差异巨大；反之则减少。地轴与黄道面的倾角（ε）也在变动，变幅为 21.8°～24.4°，周期为 4 万年。无疑，倾角的大小影响到高低纬度地区之间、冬夏之间的热量分配。地轴进动引起的岁差变动周期为 25 800 年，岁差影响到季节开始的时间，使季节长短发生变化。米兰科维奇综合了三者对气候的影响，按冬夏半球分别计算了南北半球每隔纬度 10°的辐射量，指出冰期是夏半年温度降低，冬半年提前来临，积雪增加所致。第四纪的 4 次大冰期、间冰期中的长冰期、短冰期、长间冰期和短间冰期，以及更多次的温暖期、寒冷期都可在其辐射曲线中分辨出来，尤其是他很好地解释了最后一次冰期和 5 000 年前后冰后期的最温暖气候。

当然米兰科维奇的学说还存在一些问题，但是，地球公转运动的变化与地球表面环境长时间尺度的变化有密切关系这一点是肯定的。随着科学的发展，人类对这个问题的认识会更深刻更全面。

六、地理坐标与时间

1. 地理坐标

地球是个球体，为了清楚准确地表示地球上任何一点的位置，必

须确定地球的坐标体系。

经线与纬线 经线又称**子午线**，如图 1－28 所示。通过两极的平面与地表相交的大圆圈称为**经圈**，经圈被通过南北极的地轴分成两个 180°的半圈，即是**经线**，经线的方向是南北指向。1884 年国际子午线会议协商决定，通过英国伦敦近郊格林尼治天文台（旧址）埃里中星仪所在的经线为**本初子午线**。

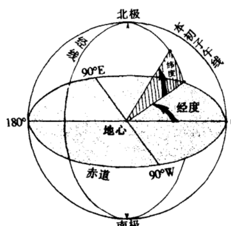


图 1－28 地理坐标：纬度和经度

（金祖孟．地球概论．3）

通过地心与地轴垂直的平面与地球表面相交而成的大圆是**赤道**，这是地球上最长的纬线。垂直于地轴，与赤道平行，平面与地球表面相交的圆圈是**纬线或纬圈**。纬圈不是等长的，而是从赤道向两极越来越小。纬线的延伸方向为东西方向。

经度与纬度 地球上某点的经度即为通过该点的子午线和本初子午线在赤道上所截取的**弧段**，或该点所在的子午面和本初子午面之间的夹角。如图 1－29 所示，B 点的经度即$\angle AOB$ 的角度。经度以本初子午线为基准，向东称为东经从 0° ~ 180°，向西称为西经从 0° ~ 180°，东经 180°和西经 180°经线重合。

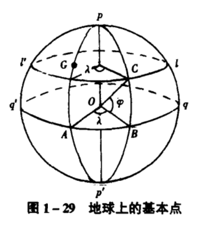


图 1－29 地球上的基本点

地球上某点的**地理纬度**是指该点的铅直线与赤道平面的夹角，如图 1－30 的 φ。该点和地心连线与赤道平面的夹角是该点的**地心纬度**，即图 1－30 的 φ'。因地球近于正圆，故地心纬度与地理纬度

差异很小(在地理纬度45°处最大,仅差11.5′),故一般都用地理纬度表示地理位置。

地球上有几条特殊的纬度线:一是赤道,是南北半球的分界线;二是南北回归线(南北纬23°26′),是太阳直射点南北移动的极限位置。三是极圈,为距南北极各23°26′的纬度圈,表示极地寒冷地区的界线。

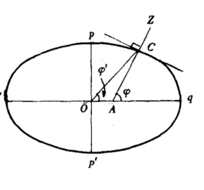


图1-30 地理纬度>地心纬度

2. 时区与国际日期变更线

(1) **时区**

"日出而作,日落而息"这句古语十分形象地反映了人们的行为与时间的关系,也反映了人类时间观念与天体周日视运动的关系。

阅读材料

时 辰

中国古代以一昼夜12时辰记时,明末思想家顾炎武《日知录》中写道:"自汉以下,历法渐密,于是以一日分为十二时,盖不知始于何人,而至今遵用不废……《左氏传》卜楚丘曰:'日之数十,故有十时'。而杜元凯注则以为十二时……然其曰夜半者即今之所谓子也,鸡鸣者丑也,平旦者寅也,日出者卯也,食时者辰也,隅中者巳也,日中者午也,日昳者未也,晡时者申也,日入者酉也,黄昏者戌也,人定者亥也,一日分为十二,始见于此。"

西方用时、分、秒计时,也和人的作息行为、天体的周日运动有密切关系,0点从午夜开始,正午为12点,早晨和黄昏因季节差异分别为上午和下午的6、7、8点左右。

在19世纪以前,世界各地的人们使用各自的地方时尚可满足生

产、生活的需要，但是其后随着交通、通讯的发展，区域间交往频繁，地方时就带来许多麻烦，例如东半球某地某人在中午12时给与之相对的西半球某人发电报，自以为对方也在当天中午收到，而实际上对方还在夜半酣睡状态。早晨8时乘飞机向西飞，7个小时以后以为是到了下午3时，可下了飞机以后，那里却是正当晌午。

解决这个问题，如果采取全世界统一的时间，将不符合人们的生活习惯。比较好的方法是划分时区，使人们便于换算异地的时间。1884年，在华盛顿举行国际子午线会议规定，全世界按统一标准划分时区，实行分区计时制。以本初子午线为基准，东、西经度各7.5°为零时区，零时区向东、向西每15°划分1个时区，共划分24个时区，每1个时区相差1小时。东12时区和西12时区都是半时区，共用180°经线的时间。

时区的划分是理论上的，为各国制定本国的标准时作参考基准。一般多以首都所在时区为国家的标准时。有的国土面积广大，特别是东西向跨度大的国家(如俄罗斯)则以国内的行政区为界线划分时区。有的则采用半时区为标准时，有的比理论时区快1个小时，甚至有的国家不依15°或7.5°的整数倍做标准时。

(2) **国际日期变更线**



图1-31 国际日期变更线

一个自西向东环球旅行的人，每天看到日出的时刻都要比前一天更早一些，为了使他的表与当地时间保持一致，必须每天把表拨快一些。这样，当旅行完成，回到出发地点时，他赢得了整整一昼夜的时间。反之，当一个自东向西环绕地球的旅行者回到出发点时，他整整失掉了一昼夜时间。为了避免这种“错算”，1884年国际子午线会议决定在180°经线附近划出一条**国际日期变更线**(又称“日界线”、“国际改日线”)。由东向西越过这条线，日期增加一天；由西

向东越过这条线，日期减少一天。为了避免在此线附近的国家或行政区内使用两个日期，此线除中间和南端沿180°经线外，其他地方是一条折线(图1－31)。

阅读材料　北京时间

我国的标准时叫北京时间。在天文上，北京时间是东经120°的时间(北京在东经116°19′)，即东8区的区时。按国家规定，北京时间适用于全国，这样有利于全国各地区经济文化交流。按经度相差1°地方时相差4分钟计算，北京时间比上海慢6分钟，比乌鲁木齐快2小时10分。地方时相差过大，作息时间就须作出调整，如乌鲁木齐早晨上班时间一般是北京时间10点左右，而午休则从北京时间14点开始。

讨　论

1. 自南向北流动的河流和自西向东流动的河流，它们的侵蚀特点有何不同？为什么？

2. 从中国到美国和从美国到中国的航空旅客应如何调整时间？为什么？

3. 地球自转线速度在赤道与两极有很大差异，但为什么低纬地带的人不感到时间过得慢，高纬地带的人也不感到时间过得快？

4. 对比一下地球自转与不自转、地轴垂直于黄道与倾斜于黄道，地球的地理过程有何不同。

5. 2001年中国南方航空公司试飞北极航线成功，使中国上海、北京去纽约、华盛顿等北美大城市的时间缩短了5个多小时，这是为什么？

第四节 地球系统过程

一、地球系统演化过程

我国地理学家章申提出地球的形成演化过程分 4 个阶段,即天文时代、地文时代、生文时代和人文时代。

1. 天文时代

所谓天文时代就是地球作为天体的形成阶段。

关于太阳系和地球的起源,受到肯定和认同比较多的是星云说。这一学说是康德(I. Kant)、拉普拉斯在 18 世纪提出来的。到 20 世纪 60 年代以后,由于宇航科学的发展,这一学说得到了修正和充实。

星云说认为,根据太阳和行星的物质组成相近,年龄差别不大,以及它们运动的共向性和共面性,推断太阳和太阳系的恒星都是太阳星云形成的。太阳星云中心部分收缩增温,达到热核反应条件后,形成了一颗恒星——太阳。由于太阳的光热辐射,离太阳近的地方,氢元素和其他挥发性物质在辐射压力和太阳风的驱赶下,纷纷逃脱,还有一部分物质为太阳的强大引力所俘获,剩下的主要是硅、氧、镁、铁等较重的元素,所以类地行星质量小,密度大,而较远的行星由于原有气体物质得以保留,质量大,密度小;更远的行星因星云稀薄,组成物质少,质量小,引力小,氢元素也容易逃脱。地球等比较接近太阳的类地行星,是由上述所说的较重物质形成的星云中的尘粒互相碰撞、吸引、合并形成星子,星子半径大到 1 千米即产生足够的引力,质量越来越大,大约经过 1 亿年左右,在靠近太阳的区域形成了 4 个质量小、密度大的行星,地球就是其中之一。

2. 地文时代

地文时代就是地球内部构造形成的阶段。

地球形成之初,各种物质混杂在一起,没有明显的分层现象。当集聚的物质体积足够大时,彼此撞击的动能和地球收缩的位能转化成热能。更重要的是放射性元素蜕变释放的巨大热能,使地球内部

增温。密度高而熔点低的铁、镍等物质熔融后，在重力的作用下流向地心，密度低而熔点高的硅酸盐类物质熔融后上浮，地球逐渐分层形成地核、地幔和地壳。

迄今为止发现的地球上最古老的岩石约为36亿～38亿年前的产物，30亿年前的岩石在世界各大洲普遍被发现，由此科学家推断原始地壳至少是在40亿年以前形成的。

地球上一些惰性气体的含量与宇宙丰度相比非常之小，据此有理由认为地球形成之时不会有像样的大气圈，大气圈是后来才形成的。地球原始大气是地球内部通过火山、温泉等喷发出来的气体形成的，其组成为 CH_4CO、CO_2、H_2O、N_2 等成分，它们构成了原始的还原大气圈。

在大气圈形成的同时，海洋也形成了。它是由大气中的水蒸气凝结而成。海水形成后，溶解了大量的 CO_2，使大气中的 CO_2 逐渐减少。在现今的地球上发现了30亿年以前的沉积岩和夹在30亿年以前花岗岩中间的海成地层，这些都证明了在此之前海洋已经存在了，即产生了最初的水圈。

3. 生文时代

生文时代即地球上生物产生和进化的时代。

非生物合成的小分子，在原始海洋中汇聚起来，经过长期演化形成了原始生命。最早的原始生命是菌藻类，距今34亿年以前，它们靠无氧发酵方式获得能量，以原始海洋中的有机分子为养料，是异养生物。到距今27亿年前，蓝绿藻出现了，它能够在光合作用下把水和 CO_2 合成为有机物，并释放出游离态的氧，从此逐渐改变了大气的成分，为生命世界的发展繁荣创造了条件。

游离氧的出现对地球演化具有重大意义。

首先，它改变了地球表面的地球化学过程和岩石圈的成分，从缺氧的还原态环境转化为富氧的氧化态环境。地表水和海水中还原态的低价铁被氧化成高价铁，硫化物被氧化为硫酸盐，还原性的C转化为 CO_2，增加海水中 HCO_3^-、CO_3^{-2} 离子的浓度。18亿～22亿年前

的沉积岩中带状铁夹层,稍后的陆相红层,前寒武纪[1] 出现的巨厚硫酸钙沉积,大量石灰岩、白云岩的形成,都证明了氧气浓度的增加。

其次,游离氧的出现对生物界的影响更是至关重要的,它促进了生命的进化。距今 10 亿~15 亿年,出现了真核细胞,出现有性繁殖和多细胞生物,从此生物更为多样化。水中的 HCO_3^-、CO_3^{-2} 等离子的出现,使生物能吸收更多的溶解性钙,出现了大量石灰岩外壳的生物,于是,生物直接参加了地质大循环。

随着大气氧浓度的增加,大气层中形成了臭氧层,它阻止紫外线向地面大量直接辐射,使原来躲进水下的生物得以上陆。约距今 4.2 亿年前生命从水体表层发展到陆地。石炭纪[2] 是地球植物空前繁盛时代,到第三纪[3] 以后,迎来了哺乳动物和被子植物时代。特别是草本植物大量出现,尤其是营养丰富的禾本科、豆科植物的大量出现,为人类的生存、发展提供了适宜的环境和物质基础。

4. 人文时代

人文时代即人类产生和人类文明发展的时代。

大约距今 300 万~200 万年以前,人类登上了历史舞台。经过漫长的野蛮原始阶段,大约距今 1 万~7 000 年前,人类的社会文明在地球上渐渐出现了。之后,是数千年之长的农耕社会。距今 200 多年以前,人类陆续进入了工业革命时代,从此以科学技术所表现的生产力深刻迅猛地推动地球进化的历史进程。

人类对环境的影响是极为巨大的。他几乎重新设计了生物圈,他高居食物链的顶端,占地球生物量巨大比例的种植植物、饲养动物都是围绕他的需要而生长的。他深刻改变了大气、水和土壤的成分。他将亿万年的太阳能地下储存在几百年内挥霍殆尽。他的地质作用已经可以和某些自然的地质作用相提并论。

---

① 前寒武纪:地质时期名,寒武纪(从距今 5.7 亿~5 亿年)以前的地质时期的总称。

② 石炭纪:地质时期名,距今 3.5 亿~2.8 亿年。

③ 第三纪:地质时期名,从距今 0.67 亿至 0.03 亿~0.2 亿年。

这是一个崭新的地质时代，人类和人类社会是地球进化的结果，人类和人类社会也表现出地球进化无与伦比的生命力。

二、地球系统过程的特征

1. 方向性

地球在其漫长发展历史过程中，不是随机地、无序地变化，而是从低级到高级、从简单到复杂不断进化发展的。就整个地球来说，从一开始死寂、单调的无机环境，发展到生机勃勃的生物环境、丰富多彩的人类环境。从各个层圈来说，大气圈从无到有，从还原大气圈到含氧大气圈；水圈从含有 CO_2 的水演化为含有大量氧气的生命之水；岩石圈从裸岩发育成表层肥沃的土壤；生物圈从极简单的菌藻演化到智能的人类，无处不在发展进化之中。总的来看，虽然地球系统过程是充满变化、充满矛盾、曲折复杂的运动过程，但总趋势是从低级到高级、从简单到复杂进化发展的。

地球系统的发展进化是受环境条件制约的，在众多太阳系的行星中，唯独地球获得了突飞猛进的进步，原因在于它处于得天独厚的位置，具备促成其发展的外部条件。没有必要的外部条件，质的飞跃和进步是无法实现的。

2. 非线性

地球系统是一个耗散结构，它不断地与外界进行能量和物质交换。在系统内部，当变化达到一定阈值时，经过涨落，系统发生非平衡相变，即突变，由原来无序的状态转变为在时间上、空间上、功能上有序的状态，这种有序的状态在不断与外界交换物质和能量中得以维持。随着物质、能量交换强度的增加，再产生新的涨落，超越新的阈值，进入更加有序的状态。这种非线性的特征突出表现为两个方面：

突变性 地球演化有渐变的过程，也有突变的过程，对于后者以前注意得不够。其实固体地球从无序的混杂的物质集合到有序的圈层结构，从无机世界到有机世界，从生物到人类，都是质的飞跃，是非平衡的相变。就是在生物进化的进程中，也不都是匀速的渐变。最

近我国科学家在云南澄江发现大量寒武纪古生物化石群，证明了在距今5.3亿年的地球上，生命发生了一次大规模的演化事件（**寒武纪生物大爆炸**），多细胞动物突发性地在海洋中出现，而且迅速地发展出形体多样、构造复杂的类群。另外，众所周知的石炭纪的植物大繁茂，成为地质时代最主要的聚煤期。侏罗纪[1] 以来大型爬行动物曾经大为繁盛，到后来却迅速灭绝，所有这些都说明地球演化并非是像以前人们想像那样循序渐进线性发展的。

累进性 地球演化不是匀速的，而是越来越快，加速进行的。生物诞生后，菌藻类经历了将近30亿年的漫长岁月，直到4.2亿年前才出现陆生生物，而最高级的哺乳动物直到0.65亿年以前才开始出现，人类的历史仅有200万~300万年，其中工业化时代只有200多年的历史。越往后期，地球系统进化越迅速、越高级，是以往几十倍、几百倍甚至几千倍时间的发展程度所不能比拟的。

总之，复杂系统产生的新质和简单系统形成的旧质是不能同日而语的，不能否认在局部、短暂的时段，地球演化存在大量线性的叠加的过程，但从整体过程看是非线性的。

阅读材料 人类社会进步的“马拉松”赛跑

瑞士著名哲学家艾赫尔别格在《人和技术》一书中，非常形象地描述了人类社会进步累进加速的状况。

我们把人类的运动设想为60千米的马拉松赛跑，这项赛跑从某地开始，以我们某一个城市的中心为终点。

60千米的道路大部分是十分艰难的，要跑过小树林和真正的森林，对此我们是一点也不知道的，因为只是到最后，跑到58至59千

① 侏罗纪：地质时期名，距今1.95亿~1.37亿年左右。

米的地方,我们发现除原始工具外,还有作为最初文化特征的史前穴居时代的绘画。在最后1千米的地方,出现了越来越多的农业特征。

离终点200米,铺着石板的道路穿过罗马城堡。

离终点100米,中世纪城市建筑围绕着我们的赛跑运动员。

离终点还有50米,那里站着一个人,他用智慧而敏锐的眼睛注视着这场赛跑——这就是列奥多·达·芬奇。

剩下只有10米了!运动员出现在火炬的光线和微弱的油灯光下。

但是,在最后5米的一冲之下,发生了惊人的奇迹,光亮照耀着夜间的道路,没有役畜的板车疾驰而过,汽车轰鸣,摄影记者、电视记者的聚光灯使胜利的赛跑运动员头晕目眩。

3. 节律性

节律性是地球表层进化过程中的时间循环现象,它同物质循环一样也不是封闭的,而是发展的、开放的,犹如车轮周而复始的运动,但每一周都在新的起点上前进;也像人一样,每天的饮食起居、生命活动,看上去大同小异重复进行,但从幼年到青年、中年、老年,是按一定方向前进发展的。一切地理现象都是时间的函数。上面说的"时间循环"是指前进的循环、发展的循环。

地理过程的节律性表现为两种形式。一种是**周期性**节律,即由地球自转和公转引起的某些地理过程的昼夜更替、季节更替现象,以及地月引力引起的周期性潮汐现象。另一种是**旋回性**节律,是指每隔一定时间重复出现的地理现象,出现的间隔时间并不像周期性那么严格。例如地质历史上的造山运动、海侵海退,都是隔一定时间就交替重复出现,但每个旋回之间的间隔时间并不一致。

地理过程的节律性具有层次性(尺度表现),也就是说,高级节律包含低一级节律,低一级节律还包含更低一级节律。例如气候变化,地质时期地球至少发生三次大冰期,即震旦纪① 冰期、石炭二

① 震旦纪:地质时期名,寒武纪以前的地质时期。距今19亿~5.7亿年。

迭纪[①] 冰期和第四纪[②] 冰期。每次冰期间隔 2.5 亿～3 亿年，中间有温暖的间冰期。与此相对应，地球的极地赤道位置也发生多次重大变迁，生物景观带、海陆位置也发生多次根本性变迁。第四纪冰期又分为 4 次冰期、3 次间冰期和一个冰后期，相互间隔几十万年之久。冰期与间冰期之间沉积岩相、动植物区系发生很大变化，如我国华北就出现森林—草原，针叶林—阔叶林交替发生的现象，其温度变幅，冰期比现今低 8～10℃左右。最后冰期退却后，距今 1 万年左右的冰后期又有北方期、大西洋期、亚北方期、亚大西洋期等节律变化，其时间间隔约 2 000～3 000 年左右，年均温相差 5～7℃。在最后的亚大西洋期又有 8～12 世纪的温暖期(欧洲称海盗期)和 13～17 世纪的寒冷期(又称小冰期)，在这个变动尺度下，高纬地区年均温相差 2～4℃，中纬地区年均温相差 1℃左右。20 世纪中，二三十年代气候明显暖化，到 40 年代全球平均气温上升 0.6℃；40 年代以后，全球气温再次下降，1965 年北半球开始增温，1975 年南半球开始增温。更详细一点说，还有更小时段的寒暖节奏变化，甚至年内、月内、日间都可觉察出寒暖交替变化。这种节律的层次性在其他地理过程中也有类似表现，正如图 1－32 所示，是一种不同层次的复杂结构。

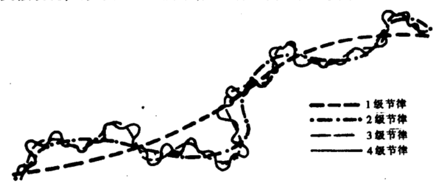


图 1－32　不同尺度节律示意图

① 二迭纪：地质时期名，石炭纪以后的地质时期。距今 2.85 亿～2.3 亿年。

② 第四纪：地质时期名，第三纪以后的地质时期，距今 200 万～300 万年。

4. 稳定性

稳定性即指地球系统过程的自我调节能力、抗干扰能力。稳定性同进化发展是同步的，与系统的组织水平的提高也是同步的。地球系统的演化进步是通过组成要素的协同作用实现的，组织水平越高，协同作用越大、越复杂，进化也就越迅速，也就是前面讲过的累进的发展进化思想。稳定性强既是整体进化的标志，也是整体进化的保证。越是组织水平高的系统，其负反馈的机制越强，对部分的变化和系统外的干扰的调节、抗御能力越强，稳定性越好。当一种因素发生变化，与之相联系的因素也同时发生变化，相应的制约机制也随之派生出来，其结果总是与线性机制预测大相径庭。

阅读材料

温室效应问题为什么没有预言那么严重?

有的科学家(如默瑟(J.H.Mercer)等)曾按温室气体增加的趋势预测，全球产生的温室效应将导致南极冰盖融化，未来50年左右海面将上升5米，这会使人类措手不及，造成难以应付的灾难。但是如果综合分析，结果就不那么可怕了。且不论这50年间地球的宇宙因素是何变化趋势，就从地球增温本身引起的反应看，其反馈机制是巨大的、多方面的。地球气温增高，散热效应也加大，同时改变云量和反射率;海洋与大气的热交换的层次增厚，中层和深层水混合将吸收多余的 CO_2;绿色植物因气温增高，总量和分布面积都会增加，吸收的 CO_2 会更多，尽管腐烂后又把 CO_2 返回大气，但占陆地光合作用2/3的森林都是长寿的，它们可以延缓 CO_2 返回大气的时间。如果按伍德韦尔(G.M.Woodwell)对森林固碳作用的估计，只需80万千米^{2}的阔叶林即可吸收地球上每年由相当于50亿吨煤的矿物质燃料燃烧所放出的 CO_2。这一估计可能夸大了，但至少可以说明这个问题的复杂性。实际测定表明，1860~1940年全球温度稍有上升，1940~1960年，虽然北欧、北美比较温暖，可全世界温度稍有下降。近20多年温

度变化的实际也证明了推测者的预断是站不住脚的，并没有发现海面明显增高的迹象。

罗马俱乐部的预言为什么没有实现？

罗马俱乐部是一个世界性研究未来的学术团体，1968 年在罗马成立。1972 年发表《增长的极限》一书。预言如果人类按当时的人口增长率、能源消耗增长率持续下去，在我们（1972 年当时的人们）的下一代就会出现增长的极限，出现全面的社会崩溃。

如今，人们谈论最多的人口问题、能源问题并没有出现罗马俱乐部所预言的人口危机、能源危机。就人口来说，预言者只看到经济发展使死亡率降低、出生率增长，而没有意识到随着经济发展，发达国家人口意识的改变，人口出现负增长的趋势，也没有意识到发展中国家人口增长自我抑制意识的迅速提高和科学技术的飞速发展。就能源问题来说，预言者没有看到由于石油危机对能源技术的提高、新能源开发、节约能源意识加强、能源价格调整等一系列刺激反馈作用。事实上，20 多年的实践表明，不但没有出现石油危机，而且石油价格还长期处于低迷状态。

地球系统过程具有强大的稳定性，无论是地文时代、生文时代还是人文时代，既具有自组织性，推进其发展进化，又具有稳定性，维系整体的功能和协调关系，而且其组织层次越高，稳定性就越强。地球系统不管经历了怎样的沧海桑田变化，30 多亿年没有超出生物生存环境之外，200 多万年的变迁没有超出人类生存环境之外。至于每千年、每世纪的环境变化幅度就更小。关于未来预测的耸人听闻的"末日说"、"灾变说"总是得不到实践的检验，原因就在于地球系统这一高度进化的开放、复杂的巨系统自身有强大的调节能力，有巨大的稳定性。

所以，在认识地球系统时，不仅要重视它发展的方向性、突变性、累进性、节律性，也要重视它的稳定性，对未来保持清醒头脑，这与积极保护环境、建设环境并不矛盾。研究和掌握地球系统过

程稳定性的动态机理对保护和利用自然资源,合理发展经济具有重要意义。

三、地球系统过程的时空尺度

时间和空间是物质的存在形式,离开时间、空间无法讨论物质和物质的运动,对时空差距很大的事物也不能脱离时空条件抽象地进行比较分析,这就是所谓的尺度问题。地球系统过程也是如此。比如近地表面的湍流过程和地幔对流过程,虽然都是地球系统过程,但两者绝对不能同日而语。植物的季节性生命周期与物种的寿命、地球生命的起源也绝对不能同日而语。以往对不少地学问题争论不休,特别是环境预测问题上出现互相矛盾、脱离实际的情况,症结之一就是不在一个时空尺度下讨论问题所致。

例如我们前面谈到的气候变迁的问题,从亿万年的巨时间尺度上看,现在处于第三次地质时代大冰期,即第四纪大冰期之中。按过去两次大冰期推测,这次大冰期仅仅刚刚开始。但是从第四纪这200多万年的时间尺度看,我们又处于第四纪中的第四次冰期的冰后期,即气候开始转暖的时期。而用冰后期1万年的时间尺度看,现在则处于第二次转暖的较温暖期。再用更小的尺度看,在100年、几十年、几年的时间尺度内,现实的气候又处于各不相同的变化趋势之中。显然用短期趋势去佐证或否定长期趋势,或用长期趋势去佐证或否定短期趋势,都是不科学的。

地球系统过程的主要时间尺度大体可以划分以下5个层次①:

几百万年至几十亿年尺度 在这一尺度内,地球形成,核、幔、壳分异完成。生命演化、大气化学成分的演变也具有类似尺度。

几千年至几十万年尺度 冰期、间冰期的交替,土壤的发育,生物种类的分布,地球公转的周期变化。

① 引自:美国国家航空和宇航管理局地球系统科学委员会编.地球系统科学.陈泮勤等译.地震出版社,1992.作者作了修改和补充。

几十年至几百年尺度 气候、大气化学成分的变化，地表干燥度或酸度的变化，陆地和海洋生物系统的变化，土壤侵蚀，水系变迁，以及人类对大气圈、水圈、生物圈的干扰。

几天至几个季度尺度 天气现象、洋流中的漩涡、极地海冰的季节消长，地面径流、风化、植物生长的年循环，地球自转的地理效应，地月系统的地理效应，生物地球化学过程，火山、地震活动等。

几秒至几小时尺度 陆地、海洋、冰、大气和生物群落之间的物质能量交换，陆地、海洋同大气之间的湍流热交换。

地球系统过程的时空尺度关系参见图 1－33。

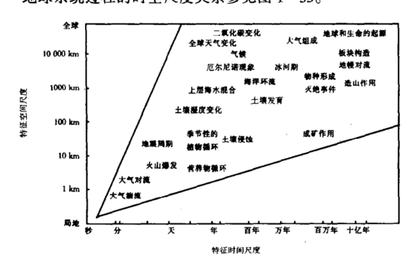


图 1－33 地球系统过程：特征空间尺度和特征时间尺度

（美国国家航空和宇航管理局地球系统科学委员会．地球系统科学．17）

对地球系统过程的研究，重点在几十年至几百年这一时间尺度上的全球变化研究。沙漠化、干燥化、全球变暖、臭氧空洞、酸雨等重大环境问题都是在这个时间尺度上发生的。人口问题、资源问题、能源问题、南北问题、可持续发展问题等全球性社会问题也都要在这个层次上解决。这一层次上的全球研究是对人类智慧的挑战，既是科学发展的热点，也是 21 世纪解决人类重大问题的认识基础。

阅读材料　地球系统科学

地球系统科学发轫于20世纪80年代，1987年，布雷瑟顿（F.P. Brethrton）在《Earth Quest》第一卷第2期上对地球系统科学作了简要说明。同年美国国家航空和宇航管理局地球系统科学委员会出版了以"地球系统科学"为题的报告（在我国于1992年由陈泮勤等翻译，地震出版社出版）。地球系统科学强调将地球的大气圈、水圈、岩石圈、生物圈作为一个互相联系的系统，研究作用于该系统内的物理、化学、生物过程，着重探讨几十年至几百年的变化及其与人类活动的关系，注重高分辨率的人类历史时期的全球环境变化研究，注重航空、航天遥感手段、GPS、GIS手段和其他空间观测、实验手段的应用，强调国际合作研究的重要性，提出制约、改变和适应全球变化的措施。这些见解得到国际上相应科学领域的赞同。地球系统科学的研究计划得到普遍的支持，1992年出版了《地球系统科学百科全书》，1994年AMBIO第一期是《综合地球系统科学》专号。美国有22所大学开展地球系统科学教育。

讨　论

1. 许多科学家和社会学家都预言，地球上的石油只能用几十年，煤也只能用几百年，大量的稀有金属只够用几年、几十年，人类按这样的速度发展下去总有一天要毁灭。你怎么看这个问题？

2. 地球史专家说，现在是地球第三次寒冷期；第四纪学家说，现在是气候转暖期；气候学家说，现在是20世纪温暖时期；气象学家说，近一二年气温偏低。为什么他们的说法看上去互相矛盾？

第二章

地球表层系统

地球表层系统是指近地球固体表面由岩石、水、土壤、植被、动物、对流层大气构成的物质系统。这里充满生机和活力，是地理学的研究对象。

第一节　地球表层的构造

地球表层是一个特殊的物质体系，一般认为它的空间范围上至对流层顶，下至沉积岩底部，是气态、液态、固态三相界面体系，是人类活动的直接环境，是内外力相互作用的场所，是有机界与无机界互相转化的场所。从其结构组成可分为如下几个层圈。

一、岩石圈

岩石圈是地球外围的固体部分，由地壳和上地幔顶部坚硬的岩石组成。岩石圈分3个层圈：上层是沉积岩层，物质成分上与地壳没有区别，但存在方式上有很大区别，主要由砂岩、页岩、砾石、石灰岩等组成。其厚度约0～15千米。中层是硅铝层，它是由以硅、铝矿物为主的花岗岩类物质组成，其厚度在山地可达40千米，在平原则10千米左右，在海洋底部很薄，有些洋底甚至根本没有这一层。下层是硅镁层，它是由以硅、镁矿物为主的玄武岩类物质

组成，存在于大陆大洋的底部，由于火山喷发等原因，玄武岩也大量出露在地表的山地。在没有花岗岩的洋盆底部，玄武岩直接和海水接触。岩石圈的表面有几十米至几百米厚的风化壳，其上发育了几十厘米至几米厚的薄薄的土壤层，它是生物和人类的生存基础。

二、水　圈

水圈是地球上的水以各种存在形式覆盖的圈层，主要由海洋、河流、湖泊、沼泽、地下水、冰川、高山积雪(见本书图版 2)等组成。水圈中的水通过三态相变循环运动相互联系，形成一个特殊的圈层。

海洋占地球总面积的 70.8%，占地球总水量的 96.5%，如平铺地球表面，平均水深可达 2 640 米。

陆地水占总水量的 3.5%，其中冰川占 1.74%，为淡水总量的 68.7%；地下水占总水量的 1.7%，其他江、河、湖、沼的地表水仅占极小部分，但却对人类具有重要意义。

三、大气圈

大气圈是在地球引力的作用下，包围地球的巨厚气态物质。主要成分是氮和氧，二者合占 99%，其中氮占 78%，氧占 21%，其他还有氩、二氧化碳、臭氧、水汽和一些固体杂质。大气圈质量的 50%集中在距地表 6 千米以内，3/4 集中在对流层，99.9%集中在 50 千米以下。大气圈可相对分成若干性质不同的层圈，在第一章第三节中已作叙述，不再赘述。地球表层系统的大气圈则专指广义大气圈的对流层部分。

四、生物圈

生物圈是地球上所有生物及其生存环境的总和。

生物圈的概念是 1875 年奥地利地质学家 E・修斯(Suess)首先提出来的，1925 年苏联科学家 B・И・维尔纳茨基(B.И.Вернадский)开

始发表一系列科学论著，论述生物圈的问题，大大发展了修斯的概念，到1942年形成了完整的思想体系。他认为：生物圈是进行着生命过程的地球表层外壳，包括平流层下层、整个对流层、土层、水层、岩石圈上层。这里存在着大量的生物——生命形式，合称为生物圈。生物圈中有动物100多万种，植物30多万种，微生物4万多种，植物的有机质总量占生物圈有机质总量的90%以上。从严格意义上说，生物圈是广大的，但其中绝大多数生物都集中生活在岩石圈、水圈、土壤圈和大气圈相互接触、交融的地带，大致在地面、水面上下100～200米范围之内，与地球整体相比如同一层薄薄的膜，因而有人又称生物圈为“生物膜”。

五、智慧圈

智慧圈是指人类及人类的生存环境的总和。又称技术圈、人类圈。

智慧圈概念的重大意义就在于，它对人类出现以后地球演化的质的飞跃作出了科学概括，将人类创造的环境作为地球表层特殊的、独立的部分来认识，承认人类的巨大地质作用。人类出现以后，几乎全面地刷新了生物界，人类的地质过程深刻参与和渗透到自然过程之中，在较短的时间尺度内，达到甚至超过自然过程。现代地理科学的主要任务就是研究智慧圈的空间结构、发展演化和它与其他层圈的关系。

阅读材料

智　慧　圈

智慧圈的概念是1945年苏联学者维尔纳茨基继“生物圈”概念之后提出来的。他认为：智慧圈是新的地质现象，在这里成为巨大的地质力量。它能够而且应该以自己的劳动和思想改造自己的生存领

域，与过去比较是根本的改造。[1]“智慧圈”这一概念提出以前，维尔纳茨基认为人类活动是地质史上的一个新的阶段，但用怎样的术语来表述它，尚没有准确用语，某些学者建议用“技术圈”这一词语概括，维尔纳茨基没有同意，他认为技术作用故然是巨大的，但不能反映人类活动的全部，充其量只有现阶段的特点。美国地质学家 D·L·康特和 C·舒赫特建议使用“精神动物时代”，苏联学者巴甫洛夫（И.П.Павлов）提出使用“人类时代”，维尔纳茨基都觉得不妥，最后采用了法国数学家兼哲学家 E·勒鲁瓦提议的“智慧圈”这一表达。维尔纳茨基还认为，智慧圈将逐渐取代自然演化的生物圈。他认为当人类介入自然界以后，决定发展方向的将不是自发的自然力，而是人类的智慧和真正的知识。他指出：整个人类总共不过是地球物质的极少部分，人的强大力量不在于他的物质力量，而在于他的大脑的智慧，以及这种智慧指导下的劳动。维尔纳茨基继认为智慧圈不仅是地球表层时间的发展阶段，也是空间的存在形式，它是随人类科技进步而不断扩大的动态概念。维尔纳茨基提出“智慧圈”的概念以后，被科学界广泛认同。

岩石圈、水圈、大气圈、生物圈、智慧圈的划分不是绝对的、彼此隔绝的，而是相互渗透，紧密联系，我中有你，你中有我的关系，而且，这些层圈也不仅限于地球表层范围，但这五个层圈是地球表层基本的组成部分，它们的有机联系和相互作用构成了地球表层系统。

讨　论

1. 有人提出地球表层是同心圆状的层圈构造，即先是岩石圈，依次是水圈、生物圈、气圈。这种看法对吗？

2. 生物圈与智慧圈有何区别？智慧圈能最终代替生物圈吗？

3. 既然地球表层是从沉积岩底部到对流层顶部，那么很显然岩石圈就是由沉积岩组成的。这种说法对吗？

---

[1] В.И.Вернадский:《Биосфера》,1967 p.357

第二节　地球表层的能量转换和物质循环

一、地球表层的能量转换

地球表层是一个生生不息的世界，火山、地震、地壳运动、沧海桑田的变化；大气环流；河流、海洋的水体运动；生物、人类的生命活动都必须有能量支持。

地球表层的能源主要来自三大方面：①来自地球内部的**热能**，它是地球内部物质的放射性元素蜕变产生的。它是火山、地震、地壳运动的能源。高低错落、千差万别的地貌的形成，就是以它为能源基础的。最新研究表明，地球内部热能与大洋的海水运动也有重要关系。②天体的**引力能**，这包括地球本身对表层物质的引力和其他天体（主要是月球）对地球表层物质的引力。地球表层发生的崩塌、滑坡、泥石流、河流的侵蚀、搬运作用、冰川运动、潮汐都与引力能有密切关系。③**太阳辐射能**，它是水、空气运动，岩石风化，土壤形成和生命活动的基本能源。除上述三种主要能源外，严密一点说，还有其他一些能源，诸如陨石坠落的机械能、宇宙射线的辐射能等等，但它们并不起主要作用。这些能量在地球表层不是一成不变的，而是处于不断的转化运动之中。为了科学地认识地球表层的能量的转化运动，必须首先掌握能量的本质规律，了解能量与环境系统的关系。

1. 人类对能量运动的认识

人类对能量的理性认识最早可以追溯到能量守衡与转换定律。它同细胞学、进化论一起被恩格斯称为19世纪自然科学三大发现。它可以表述为：在任何与外界隔绝的孤立系统中，不论发生什么变化或过程，能量的形式可以转换，但能量的总和恒定不变。能量守衡与转换定律在热力学的表现就是热力学第一定律。亦指外界传给一个物质系统的热量，等于系统内能的增加和系统对外做功的总和，即不可能存在没有外界能量供应的永远对外作功的机器，做任何事（有序、组织化）都必需消耗能量。

热力学第一定律之后，人类对能量的理性认识就是热力学第二定律，爱因斯坦称之为“整个科学的首要定律”。它可以表述为在孤立的系统中总是整个系统的熵(无序)增大。

热力学第二定律揭示了热机效率的原理，但也给人们带来不解的思考。19世纪的科学家曾做过一项调查，以图了解科学史上哪一个预言可能是最令人沮丧的，结果是宇宙正在走向死亡的预言。该预言来自热力学第二定律，人们意识到它的宇宙学意义：尽管能量不灭(能量守恒及转换定律，即热力学第一定律)，但宇宙再没有什么外界可言，可以看成是一个孤立的系统，其中发生的各种能量过程不可避免地导致能量的均值化(有序、秩序的消解)，物理学家称为热寂。整个宇宙无可挽救，不可避免地要遭到万劫不复的热寂之灾。但实际情况并不像这一悲观的预言那样发展，人类可知的几十亿年的宇宙、地球演化史证明，无论是无机环境、生物世界还是人类社会总方向都是从无序到有序、从简单到复杂，不断演化发展着，特别是生物和人类的进化发展是清晰可见的。为了解答这个问题，科学家们进行了艰苦的探索，1969年比利时科学家普里高津(Prigoging)发表了题为《结构、耗散和生命》的论文，文中指出：一个远离平衡的开放系统，通过不断与外界交换物质和能量，当达到一定阈值时，经过涨落，系统可以发生突变，即非平衡相变，由原来的混乱无序状态转变为在时间上、空间上、功能上的有序状态。这种远离平衡的开放系统必须通过不断与外界交换物质和能量来维持，故称为**“耗散结构”**，上述思想亦称为耗散结构理论。耗散结构理论较好地回答了物质世界自组织进化的机制问题。

2．太阳能在地球表层的转换

(1) 太阳能在无机界的转换

太阳辐射进入地球大气层以后，能量大量耗散，其中大约50%左右被大气散射、反射、吸收掉，到达地面、水面的仅一半左右。消耗掉的部分是这样分配的：30%被大气散射和云层反射；1%～3%的紫外线被原子氧和臭氧吸收，在离地90千米的高度以上，由于原子氧

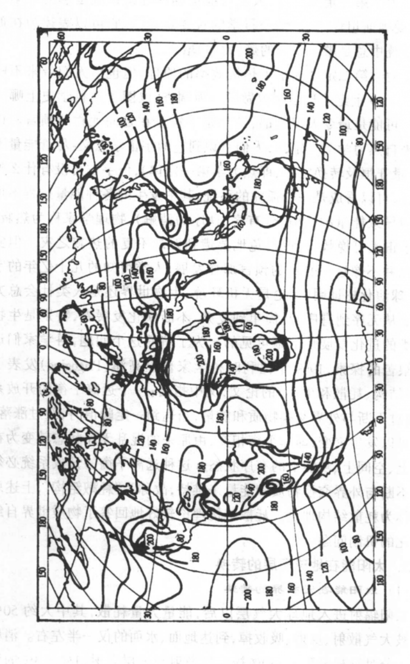


图 2－1 年太阳总辐射(千卡/(厘米^2·年))

(M·H·布德科)

的吸收出现大气明显的增温层，离地 50 千米的高度上，由于臭氧吸收紫外线，形成又一个增温层；还有 17% ~ 19% 的太阳辐射被水汽、尘埃和云中的水滴吸收。到达地面、水面的 50% 太阳辐射分布是不均匀的，如图 2-1 所示，太阳辐射的等值线基本是沿纬线呈带状延伸的，低纬高，向两极渐低。但最高值不在赤道，而在少云的南北回归高压带上，特别是大陆荒漠区。在大洋上等值线基本与纬线保持平行。在大陆上受气旋活动、季风环流等因素影响，太阳辐射的纬向平行分布态势遭到破坏，出现很大的偏离。太阳能在地球表面分布的不均衡性，为太阳能的转换创造了极为有利的条件。

太阳光的光谱约在 0.29 ~ 5.3μm 之间，主要集中在 0.4 ~ 2.2μm 之间，故称之为**短波辐射**。首先，由于大气、水体和陆表对太阳辐射能的吸收，在大量耗散（反射、散射等）的同时，转化为热能。空气、水体和陆面受热后，以热辐射的形式向环境中辐射。热辐射的波长较

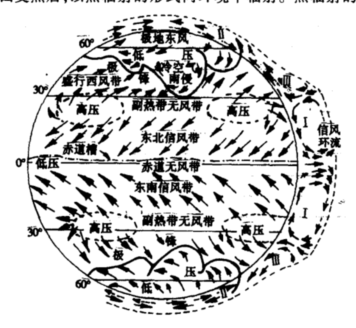


图 2-2　全球大气环流模式

（潘树荣等．自然地理学（第二版）．高等教育出版社，1985.106）

长，其光谱范围属于人眼所看不见的红外线范围，如在常温下，地面辐射波长绝大部分(99%)在4～40μ之间，故称之为**长波辐射**。大气的热量来源是借地面、水面的传导、交换和辐射而增热，直接吸收太阳辐射仅占极小部分。大气在垂直方向的热力梯度为每上升100米平均降温0.6℃，形成了植被、土壤及人类生活的垂直带性表现。

由于地球形状、地表物质组成不同、地表形态差异等原因，造成了不同的温度场，形成气压梯度，从而形成了不同规模和类型的大气环流，热能转变为空气运动的动能。从全球范围来讲，由于科里奥利力的作用，大气运动不可能从赤道直达极地，而是要不断地偏转，经过一定距离甚至偏转到与初始方向垂直，这样一来，大气就无法从赤道直达极地，而在经线方向上形成三大环流系统，在地面上形成**行星风系**，即信风带、西风带和极地东风带(图2－2)。

在巨大的海陆之间，由于陆、海受热不均形成**季风环流**，进而形成季风气候和沿海与内陆的干湿差异。

另外由于地形、城乡、大陆上水与陆的受热差异而形成各种地方性的局部环流，如山谷风(图2－3)、城乡环流、湖岸风(图2－4)等等。

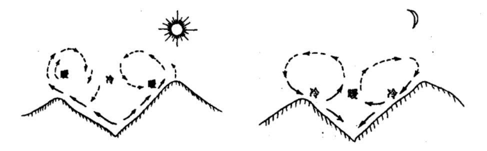


图2－3 山风与谷风

太阳能也是水循环的动力。水体吸收太阳辐射，以水汽的形式克服地球引力，蒸发到大气之中，在大气环流的作用下，形成水循环，转化为江河湖海的动能，雕刻出各种各样的地貌形态，搬运大量风化碎屑物质。在海洋，由于受热不均，形成不同的海水密度场，也导致

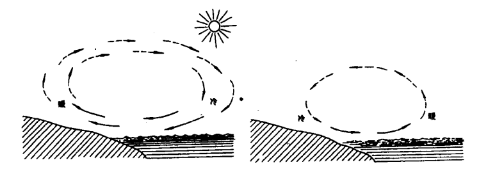


图 2－4　湖岸风

洋流的运动。

在陆地，太阳能也是岩石风化和土壤发育的动力。季节、昼夜的气温节奏变化促进了岩石的物理风化，这也是热能转化为动能的一种形式。另外由于温度的提高，使岩石、土壤的化学活性增加，氧化—还原反应更为强烈，相当多的热能转化为地球化学过程的化学能。

（1）**太阳能在有机界的转换**

在有机界，太阳辐射能的转换是通过生态系统来实现的。首先通过绿色植物光合作用固定太阳能：

$$6H_2O + 6CO_2 + 281.4\text{千焦} \xrightarrow{\text{光合作用}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow$$

每合成 1 克分子的碳水化合物要消耗 281.4 千焦的热量，这些热量以化学潜能的形式储存在生物圈中。绿色植物固定太阳能以后，通过食物链逐级转化，每级转化都耗散大部分能量（通过呼吸、运动、生理代谢等），基本上按 1/10 定律进行。生物死亡后，其残体再由微生物分解为无机成分，还原于土壤，其中一部分在由植物吸收。在特殊的环境条件下（过度潮湿的热带雨林的多雨地带、温带、寒温带的湿润地带，亚热带的高山、高原等环境），一部分动植物残体不能被微生物全部分解，而形成化石燃料，存储于地下（图 2－5）。

人类在太阳能转换中起着极其重要的作用。一方面人类通过遗传工程、生物技术、生产技术的改进，不断提高农作物的产量，以固定

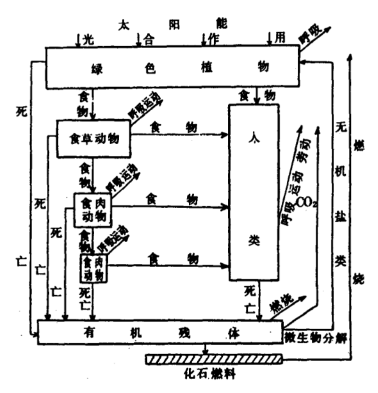


图 2－5　太阳能在有机界的转换

更多的太阳能。同时又操纵食物链,使固定的太阳能向利于人类繁衍、发展的方向转化。人居食物链的顶端,食物链各营养级上的生物都是人类的食物来源,因而人类成为太阳能的主要消费者。另一方面,人类动用地质时代大自然存储在地下的太阳能,将化石燃料作为现代人类工业生产的主要能源,将这部分长期储存于地下的太阳能返回大气之中。

阅读材料　生态系统与 1/10 定律

生态系统是英国生态学家 A·G·坦斯利(Tansley)1935 年提出的。

他在一篇生态学论文中写道："生态系统的基本概念是物理学上使用的'系统'整体，这个系统不仅包括有机复合体，而且也包括形成环境的物理复合体……我们不能把生物从其特定的形成物理系统的环境中分隔开来"，"这个系统是地球表面的基本单位，它们有各种大小和种类"。生态系统由生产者（绿色植物）、消费者（动物和人类）、分解者（微生物）、非生物环境（太阳辐射能、地球表层的无机营养成分和环境物质）组成。坦斯利的生态系统思想是人类认识生命与环境关系的重要进步，他的贡献被刻在他的墓碑上。继坦斯利之后，许多生态学家对生态系统理论进行了深入探讨和实验研究，1939 年西恩曼（Thienemann）提出了营养级概念，1940 年莱兵（Leibing）提出生态能量学，布里热（Brige）提出初级生产思想等等。其中最有影响的应推美国耶鲁大学的年轻学者林德曼（Lindeman），他研究了美国明尼苏达州泥炭湖中生物之间的营养关系，27 岁时（1942 年）发表了轰动世界的科学论文《生态系统中的营养动态状况——中国哲学》，根据中国谚语"大鱼吃小鱼，小鱼吃虾米，虾米吃子泥"的哲理，经过观测、统计，总结了食物链上各营养级之间的能量转化关系，提出了 1/10 定律，生动地、定量地揭示了生态系统能量流动的本质，成为生态系统能量动态研究的奠基者。

3. 地球内部热能、引力能在地球表层的转换

地下热能是由地球组成物质的放射性元素蜕变产生的。它是火山、地震、岩浆活动、地壳运动的能量来源。它形成地表的基本轮廓，决定海陆分布与地势起伏。

地球内部的热能造成的地壳运动有突变和渐变不同形式。火山、地震是突变形式，在短时间内释放巨大能量（见本书图版 3），造成严重灾害，形成可以观察到的明显起伏。例如日本北海道的昭和新山就是在不到两年时间里拔地而起的 400 米高的山体。大多数情况下是渐变的形式，在亿万年地质时代里形成"沧海桑田"的变化，我国古代就有"东海三为桑田"之说。海底发现的陆生动物化石，高山上发现的海生生物化石，在现代地质考察中已是相当普遍的现象，它

们都生动地记录了地球表层缓慢而巨大的地壳运动。

根据现代技术查明,地壳运动的能源基本上是在地表14千米以下花岗岩中产生的。地热除转化为地壳运动的动能外,也通过水体或陆地间接增温空气,对气候产生影响。最近在厄尔尼诺现象原因的研究中,有的科学家就认为东太平洋海水增温与海底的地热有关,海底热源通过海洋对流影响大洋水温,当海底火山所处位置有利于厄尔尼诺事件的形成和发展时,一次中等偏弱(喷发量仅2.9千米^3)的海底火山喷发便可引发一次厄尔尼诺事件。

地球内部热能除转化为地壳运动、海水运动、大气运动的动能以外,还造成地表高低起伏,转化为潜在的势能,形成引力差异,在一定条件下转化为物质从高向低运动的动能。

引力能包括两个方面,即地球对地表物质的吸引和月球、太阳等天体对地表物质的吸引。前者以潜在的势能存在,它总是力图使地球上的物质处于稳定状态,在其他力的触发下,它释放出的能量是地表物质运动的能源之一,转化为滑坡、泥石流、冰川、河流、瀑布等运动的动能。后者引起地球的周期性弹性形变,其中以海洋潮汐最为明显,是又一种引力能转化为动能的形式。正如前一章所述,地球适度的引力是地球进化和特殊地理过程的前提条件。正是由于适度的引力才使地球既能吸引适量的水和大气,又不过分浓重;使动植物既能稳定地生活,又可以自由运动和生长,使流质和松散物质发生运动而又不脱离地表,从而形成了千姿百态、生机勃勃的世界。

二、地球表层的物质循环

地球表层的物质循环主要是通过水和大气的运动、生命的活动来实现的,尤其是绿色植物的生命活动是有机物与无机物之间的转化中介,对化学元素在地球表层中的循环起到极其重要的作用。

1. 地质大循环

地质大循环是包括地球表层的物质循环,并超出地球表层的范围,是宏观的物质循环。1967~1968年间是科学界对地壳运动认识

的创新思维跃发时期，麦肯齐(D.P.Mchenzie)、摩根(W.J.Morgen)、勒皮雄(X.Lepichon)等学者，总结分析了60年代大量发现的科学事实，将海洋、陆地地壳联系起来分析，各自对地壳的结构和运动机制提出了新的理论，形成了**“板块运动学说”**。经过20多年的发展和验证，已逐步发展成一门严密的科学理论。

板块运动学说认为固体地球上层在垂直方向上分为物理性质截然不同的两个圈层，即上部是刚性的岩石圈，下部是塑性的软流圈。上部的刚性岩石圈不是整体一块，而是被一些活动的构造带——海岭、岛弧、平移断层割裂成的若干板块。板块内部是比较稳定的区域，各板块接合处则是相对活动的地带。

岩石圈是由大小不等的板块构成的。根据全球地震活动的分布，可以清晰地勾画出全球十几个主要板块的边界，其中欧亚、太平洋、南美、北美、非洲、澳大利亚、南极洲为一级的大板块，还有纳兹卡、印度、阿拉伯、菲律宾、可可斯、加勒比等次一级的小板块，以及吉安、德富卡等一些微型板块。

各大洋中部都有一条高峻的脊岭，它们虽然走向曲折，但彼此相接，全长8万千米，贯通四大洋，这是陆地上任何一条山脊所无法比拟的。大洋中脊的位置居中，距东西两岸大体相等，山脉走向呈S形，与两岸轮廓一致。最壮观的大西洋中脊宽达1 500～2 000千米，约占大西洋面积的1/3，其相对高度为1 000～3 000米，巍然耸立于洋底之上。海底勘探进一步证明了大洋中脊有裂谷系列存在。从海底任何地方挖掘的岩石，其年龄都不超过2亿年，从深处的沉积岩芯可以确认当今海底的地质年龄是相当年轻的。

大洋中脊裂谷体系是地幔物质上升的涌出口，涌出的岩浆冷凝成新的洋底。由于岩浆不断涌出和冷凝，导致洋底不断向两侧扩张，其速度为0.2～10厘米/年。扩张到边缘，海陆两个板块相遇，海洋板块向陆地板块下俯冲，在大陆侧形成岛弧，海洋侧形成海沟。两个板块相撞处，地壳活动激烈，多火山、地震，如日本列岛—冲绳—台湾这一环太平洋岛弧火山带，就是亚洲板块与西太平洋板块相撞而成

的。当海洋板块俯冲完后，与大陆板块相遇，发生褶皱、断裂，形成线状山系，如喜马拉雅山脉就是印度板块与亚洲板块相撞而形成的。俯冲下的板块融入地幔中，通过地幔对流，在大洋中脊又重新出露形成新的岩石。这样周而复始形成循环(图 2 - 6)，每周期约 1 亿 ~ 2

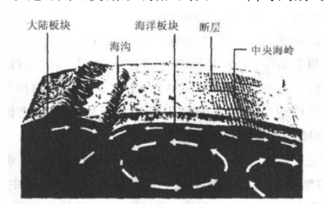


图 2 - 6　板块运动

(日本语大辞典. 日本；讲谈社，1989)

亿年。在板块运动的同时，岩性也发生周期性变化，出露地表的结晶岩风化、破碎松散后被流水带走，沉积到低洼处(湖、海底部)，形成沉积岩。沉积岩没入板块底部，融入地幔中，再循环出露地表又重新变成结晶岩，然后在外力作用下又形成新的沉积岩。

阅读材料　大陆漂移

1858 年在巴黎出版了一本名曰《揭开创造的神秘》的书，地理学家施奈德(Snider)以其丰富的想象力发现地球各大陆似乎原来是连成一体的(图 2 - 7)。并用石炭纪时北美洲和欧洲植物化石几乎一致的事实作了说明。

此后，德国地球物理学家魏格纳(Wegener)发表论文，引用古生物化石的证据，系统地阐述了大陆移动的地质历史过程。但是，在科

学水平还较低的当时，只能作为一种假说存在，而且引起很多非议。随着现代科学的发展，板块学说有力地验证了大陆漂移说的正确性。经科学家探测，在大洋中央没有1.5亿年的沉积岩，大洋中央海岭两侧的地磁异常分布相近，并与大洋中央海岭走向平行，而且发现各大洲沿915米深的大陆斜面有多处重合。

图2－7　大陆复原重合情况

（世界科学大事典．日：讲谈社）

2．大气循环

地球的球形表面造成太阳辐射对地表的增温差异，辐射强的地方增温快，形成上升气流，构成低压区；地表其他地方的空气向这里运动，以补充这里上升的空气；在高空，上升的空气向外移动，至较冷的地方下沉，形成高压区，从而构成了大气循环。

如“能量转换”一节所述，由于科里奥利力的作用，大气在运动过程中方向不断偏转，从赤道到极地形成三个行星风系和三个大的经向环流。除此而外，也是由于热力造成的气压差异，在更小的时空尺度下还可以形成海陆间的季节性环流，在山谷间、城乡间形成昼夜性局部环流。

大气环流的形势对全球性和区域性的气候变化影响重大。1998年，东太平洋海水增温，厄尔尼诺现象发生，造成热带环流的西太平洋部分相对减弱，使南北气流交汇的雨带不能北上，长期滞留在长江中下游一带，造成我国1998年长江大洪水。不同时空尺度上的大气环流研究对认识地球表层的地理过程，特别是气候过程有非常重要的意义。

3．水循环

地球上的水，在太阳能的作用下，不断从水面、陆面蒸发，通过植

物叶面蒸腾，化成水汽升到高空，被气流带到其他地方，在适当条件下，凝结、降落到地表，渗透形成径流，注入海洋或湖泊。水的这种蒸发、输送、凝结、降落、径流的往复过程叫水循环。水循环又分为大循环(海洋—陆地—海洋)、陆地小循环(内流区)、海洋小循环(图 2-8)。

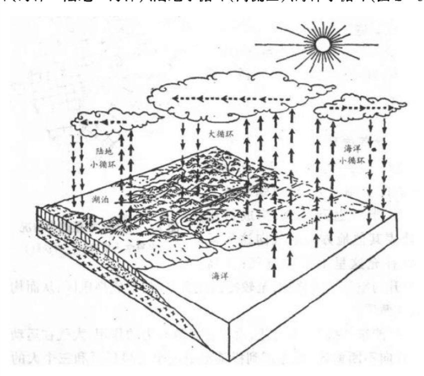


图 2-8 水循环示意图

(河北师范大学等编．水文学)

水的循环运动是地表外力的主要动力，也是地球化学迁移的载体，是化学反应生物过程的重要条件，对地球表层各种地理过程具有极其重要的意义。

4. 生物—非生物循环

生物—非生物循环主要通过两个作用来实现：①**合成作用**，即有机体通过生命活动从地理环境中吸收化学元素，合成生物体内复杂的有机化合物。合成作用有多种形式，最主要的形式是绿色植物利

用太阳能将环境中的 CO_2、H_2O 和无机盐类合成碳水化合物。除绿色植物外，有些细菌也可以通过光合作用和化学合成作用合成有机物。异养生物(动物、真菌、大部分细菌)利用绿色植物的光合作用产物合成自身有机体。②**分解作用**，即指环境中的微生物分解动植物死亡后留下的残体，形成 CO_2、H_2O 和简单的无机物，返回到环境中去(图 2－5)。

生物界内部一代一代的延续靠遗传子来实现，即个体—(繁殖)—遗传子—(生长)—个体，循环发展。没有遗传信息的沟通，无机物是不能转化为有机物的。

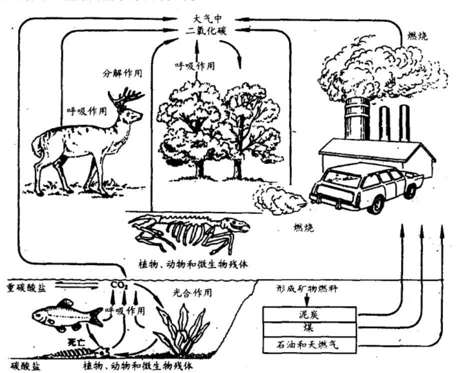


图 2－9　碳循环

(中国大百科全书，环境科学卷.375)

生物—非生物循环对地球表层中主要化学元素的循环具有重要意义。氧循环也是通过生物圈实现的，自然界的氧是光合作用产生

的,在环境中经过含氧化合物的固定,再通过光合作用,将 H_2O 和 CO_2 合成为碳水化合物,同时释放出氧气。绿色植物的光合作用将无机物、H_2O 和 CO_2 合成有机物,再通过动植物呼吸、残体的分解和燃烧,又将有机物的转变为无机物,完成氧元素的循环(图 2-9)。

绝大多数动植物不能直接吸收大气圈中游离的氮,只能通过某些蓝绿藻在海洋、湖泊中固定,通过豆科植物的根瘤菌在土壤中固定,人类则通过工业固氮的形式在肥料中固定氮。固定或吸收后的氮转化为有机体的化合物,在动植物死亡后由微生物分解成氨和硝酸盐以供植物吸收。有机态的氮通过反硝化细菌再转化为游离态的氮。

氢的循环也是在生物圈中实现的,即:水中的氢通过光合作用转化为碳水化合物的氢,再通过微生物分解作用将碳水化合物中的氢转化为水中的氢。

磷循环也是通过植物、动物、土壤中的生物化学过程来实现的。

总之,如果离开生物圈的中介作用,离开生物与非生物之间的转化,地球表层主要化学元素的循环是不可想像的,地球的物质进化也是不可想像的。生物—非生物循环是有生命以来的地理环境研究的最主要课题之一。

无论是地质大循环、大气循环、水循环还是生物—非生物循环,都不是从原点到原点的封闭循环。它们都是在外部能量不断供应之下循环发展的进步体系,经历从简单到复杂、从低级到高级的进化过程。

讨　论

1. 宇宙是无限的,因而是有内无外的封闭的系统,按热力学第二定律,宇宙的前途是悲哀的。你怎么看这个问题?

2. 有人设计这样一个高效能源利用系统:

饲料——→鸡——→鸡粪——→猪——→猪粪
↑　　　　　　　　　　　　　　　　↓
作物←—人粪尿←—人类←——食品←——蚯蚓

你认为可行吗?为什么?

3．试述生物在地球表层 O、C、N、H 等元素循环中的中介作用。

4．为什么登山运动员既戴太阳镜又穿防寒服？分析高山的光热环境。

第三节 人类干扰下的地理环境

人类的地质作用与无机的地质过程和生物地质过程有质的区别。

首先它具有意识性、目的性，是一种有意识地、有目的地改造自然，使之向有利于人类的方向发展的过程。其次，它比任何其他地质过程都深刻，深入到物质结构、基因工程的改变。

人类的地质作用强度非常巨大，有些已达到与自然作用相匹比的程度。对现实地理环境演化发展的研究，如果忽视人类的作用，是无法得出全面、正确的结论的。

人类对地理环境的影响就是创造人工环境系统。**人工环境系统**即按着人类的目的需要而设计、建设的环境系统，如人造森林、人工草场、农田、水产养殖、人造水系、人造地貌等等。这些环境系统的产生和存在形式服从于人类的社会需要和人类的生产力水平，但它的演变与发展依然受制于自然规律；人类种植作物、饲养动物依然要遵从自然的生物生长规律；人工水系仍然与自然气候有密切关系，具有侵蚀、搬运和堆积作用。

人类的目的与自然规律之间存在着尖锐的矛盾，当这一目的违反了自然规律，就势必对自然产生破坏，最终将遭到自然的惩罚。当这一目的符合自然规律，才能实现人与自然和谐的共同创造，由于人的能动作用和科学技术的投入(这也是自然的高级表现形式)，这种创造将比自然演化更深刻、更进步。

一、人类对岩石圈的影响

1．人工地貌过程

人工地貌过程包括直接的地貌过程和间接的地貌过程。

直接的人工地貌过程包括采矿、建筑、挖掘河道、堆放废弃物、交通、工程建筑、围海、围湖、人工岛、战争破坏等人类活动。据统计，人工水库库岸，总长1970年已达到3万5千千米，世界铁路总长140多万千米，公路2000多万千米，加之无可数计的城市建筑，仅这些造成的地貌形态变化已经可以和第四纪河流侵蚀、堆积作用相比。例如美国犹他州宾汉铜矿峡谷挖掘量已达3 355百万吨，面积达7.2千米^2，深度达744米，7倍于巴拿马运河土方总量。像这样宏大的露天采掘在发达国家比比皆是。全世界露天采矿占采矿总量的65%，加拿大露天开采铁矿占96%，美国金属矿山84%为露天开采，露天采矿场、采石场占美国全国总面积0.5%以上。堆积采掘出来的废弃物形成的矿渣山也是惊人的，有的足可以与自然山体相比（图2－10）。荷兰通过围海围湖造地增加的国土面积达1/4。日本神户的人工岛规模相当于一个小城市。香港的维多利亚湾，本来是低平的海湾，城市化以后，从山顶俯瞰，一大群人工水泥建筑物聚集在那里，高层建筑林立的水泥森林使本来呈平面形态的自然地貌立体化了，难以找到原始地貌的影子（图2－11）。

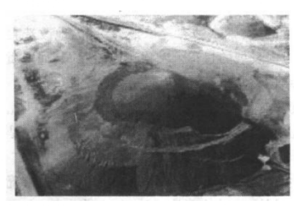


图2－10　澳大利亚矿渣山

间接的地貌过程包括许多方面。人类对植被的破坏加剧了地表的侵蚀，我国的黄土高原、美国的西南部都能找到这类证据。由于森

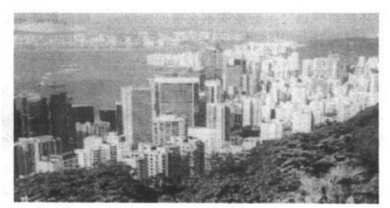


图 2－11　香港维多利亚湾被人工建筑填充

林被大面积砍伐，地表侵蚀加剧，许多宽广的山谷和平原被沿着谷地的冲沟深深分割开来，变得支离破碎。被冲刷下的沙土进入河流下游，加强了河流的沉积过程，使河床抬高，河流改道，水库淤积，入海处港湾泥沙增加。据美国学者吉尔伯特（Gilbert）统计，自从发现黄金以来，因水力采矿而排入旧金山港湾的泥沙就达 8.46 亿 m^3。由于人类工业生产排放 SO_2、碳酸根离子的增加，加速了岩石的风化过程；人工堆积物与自然地层的不整合性往往触发重力地貌作用，造成塌方、滑波；由于人类对植被破坏或建设，促进或制约沙丘活动；由于人类掏挖海滩加剧了海岸侵蚀。人类几乎参与了所有的地貌过程，经常地普遍地改变着地球的表面形态。

2．人类沉积物的形成

人类在工业生产中制造出大量的水泥、砖、混凝土等**人工岩石**，它们也同自然界的岩石一样风化、破碎，被流水、风所搬运参与沉积岩的形成过程。人类利用技术从岩石圈取得数以亿万吨级的纯金属，它们在生产和消耗过程中分散，最后在河流、湖沼、水库、海洋中集中，形成新的**人工矿物**。人类活动留下的物质遗迹形成特殊的**文化地层**，这在我国历史悠久的文化发源地几乎随处可见。

3．人类对土壤圈的影响

人类对土壤圈的影响既有破坏性的影响，也有建设性的改造。

破坏性影响最突出的是加剧土壤的侵蚀。土壤的形成是极其缓慢的自然过程,据研究测算,石灰岩每形成2.5厘米厚的土壤需要1.25万年,玄武岩、花岗岩每形成2.5厘米厚的土壤需要200~1 000年,疏松的沉积物(火山灰、页岩、沙丘、河流沉积物)每形成2.5厘米厚的土壤需要几十年。但是人类对土壤的破坏过程是非常迅速的,不合理的耕作和农业利用,几年、十几年就可以把土壤层完全破坏掉,甚至一个季节、一个灾害过程就可以把土壤层毁于一旦。据统计,全世界因天然原因造成的土壤侵蚀为93亿吨/年,而由于砍伐森林、滥垦草原、过度放牧、不合理的耕作以及工程建设而造成的土壤侵蚀为240亿吨/年,是自然侵蚀的2.6倍。美国每年土壤侵蚀为10亿吨。我国仅黄河流域的土壤侵蚀就达每年16亿吨,这些被侵蚀掉的土壤装满列车可绕地球35周。一般地说土壤侵蚀的生态阈值为1.8吨/公顷·年,而黄土高原的土壤侵蚀为100吨/公顷·年,是正常界限值的50倍以上。

人类对土壤的破坏性影响还表现为对干旱区植被破坏,造成沙漠化、荒漠化的过程。据统计世界沙漠化土地面积每年以3.5%~5%的速率增长。

不合理的灌溉、利用地下水还造成土壤盐渍化、沼泽化。据统计干旱地区由于过量使用地下水造成盐渍化土地的面积已占世界陆地总面积的9%~10%。

工业三废的排放,农药、化肥的不合理使用,则造成土壤污染、土壤结构的破坏。现代农业经济由于劳动力费用高,往往无法促使农民将天然肥料送回田间,割断了土壤中养料经过动物(也包括人)的肠胃吸收回到土壤的自然循环过程,是土壤污染和结构恶化的根本原因。

人类对土壤的建设性改造是多方面的。这包括几千年来人类主动地向土壤合理增施肥料,改良土壤结构,改善土壤的温度、水分环境条件等,人类经营下的土壤生产力比自然土壤生产力提高几倍甚至几十倍。近年来对土壤的保护已引起了广泛的重视。当我们呼吁

保护土壤的时候,决不能忽视人类对土壤建设的功绩。从长时间尺度来看,人类的地质作用在总的方向是促进土壤圈的进化和发展的,人类经营改造过的土壤与刀耕火种时代的自然土壤相比,无疑是一种进步。

4. 触发地壳运动

人类的大型建筑活动、深井灌水、油田开采、过量抽取地下水都可能在一定程度上引发地壳运动。

高坝引发地震已是不争的事实。在美国、印度、法国、希腊等国都发生过这类事件。据不完全统计,此类事件在全世界已多达40多次,最大的震级达6.4级。水坝越高发生地震的几率越大,高度超过90米,地震的发生几率为10%;超过140米,发生几率为21%。

1942年美国驻守洛杉矶的陆军为处理化学废料,用加压泵进行深井灌水,深至3 671米的风化壳,一个月后引起地震。至1965年止,这里共发生3.5级地震2次,2.5级地震14次,震级范围在0.4~4.3级之间,震动次数1 500次,波及11千米远。在世界许多地方的石油钻井灌水施工中也发生过类似事件。

由于人类在地下采矿,抽取石油、地下水,水库渗水加速石灰岩溶解,永冻土化冻分裂等原因,促成或加速了地面沉陷,已成为世界有关地区普遍的环境问题。油气田开采引起地面沉落、断层和地震相当多。美国加利福尼亚石油开采后,1928年发现下沉,1940年下沉0.4米,1945年下沉1.4米,1951年下沉0.6米,下沉最严重的地方达10米。沿海大城市由于过量抽取地下水而引起地基下沉,更是人所熟知。我国的上海,日本的东京都发生过这种现象,严重困扰城市的建设和发展。1960年东京低于海平面的低洼地只有35.2千米^2,到1974年扩大到67.6千米^2,150万人随时有遭受洪水淹没的危险。

人类活动引发地壳运动是20世纪后半叶起增多的,已引起人们重视,随着人类在建筑、采矿等与岩石圈有关的活动强度进一步加大,其引发地壳活动的后果也将加剧,潜在危险是难以估量的。

二、人类对大气圈的影响

1．改变大气成分

由于摩擦、蒸发、燃烧、排放废气，大大增加了大气中的 CO_2、SO_2、氮氧化物、碳氢化合物和固体颗粒及其他成分。因人类活动而增加的 C 相当于陆地植物呼吸释放量的 1/10～1/18，是河流中 CO_2 的 7 倍，海洋生物中 C 素的 1/2。每年 SO_2 人为排放量达 1.5 亿吨之多，其中 70%来自矿物燃烧。氮释放量每年达 25×10^{12}克分子，与陆地植物—土壤间氮素循环规模相当，与土壤微生物固定的氮素和河流中携带的氮素属同一数量级。人类耕作产生的土壤微粒、烟尘、灰尘、药剂粉末，使大气中固体微粒增加，1970 年全世界达 1.1 亿吨之多。汽油燃烧产生的 CO，铅、镉、镍等微量元素，也改变着大气成分。核试验、超音速飞机排气放出的氮氧化合物、日常化学用品的使用等也使平流层增加大量人工化学成分。

大气成分改变导致大气理化性状的改变，进而产生一系列环境效应，主要表现为以下几个方面。

（1）温室效应

20 世纪 80 年代中期，一批英、美科学家基于大量现代气象站的观测资料指出全球的变暖趋势；全球平均温度比 20 世纪初上升 0.5℃，是过去 600 年来最温暖的时期。全球山地冰川节节后退，1902～1944 年阿尔卑斯山冰川面积减少 1/4 以上，1925～1950 年意大利境内的 100～150 条冰川中的 80%处于后退状态，我国西部山地冰川在 1920～1950 年也普遍后退，雪线上升。天山的雪线在 20 世纪前半叶上升了 40～50 米，冰舌后退则达 100 米之多。海冰大量融化，一个世纪以来北半球海冰面积减少 10%以上，1973～1980 年南极海冰面积减少 2.50×10^6 千米^2。

现在有越来越多的科学家认为人类活动是气候变暖的主导原因，其中人类活动释放的温室气体所产生的温室效应，是地球增温最重要的原因。100 多年前，瑞典学者阿列纽斯（Arrhenius，1896）就提

出大气 CO_2 的温室效应问题。他指出大气中的 CO_2 可以透过太阳的短波辐射而吸收地表增热后发出的长波辐射，很像温室的作用，故称为大气中的温室效应，具有这种效应的气体称为温室气体。到 20 世纪 80 年代，这个问题引起了广泛注意。根据对冰芯和树木年轮的研究，工业化以前相当长的时间中，大气中的 CO_2 浓度大致稳定在 280±10ppm 的水平上，工业化初期上升也不高，进入 20 世纪以后骤然上升，高达 360ppm 左右(图 2-12)。

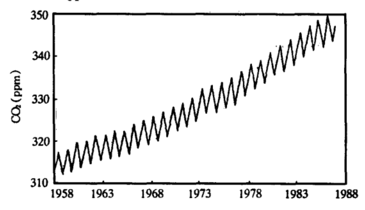


图 2-12　观测到的主要由人类活动引起的大气中二氧化碳的增加

(美国国家航空与宇航管理局地球系统科学委员会编.地球系统科学.7)

大气中的 C 同位素与陆地生物圈所释放的 C 同位素、化石燃料释放的 C 同位素在结构上有所不同，陆地生物圈所释放的 C 同位素 ^{13}C 相对较少，化石燃料释放的 C 同位素含有 ^{13}C，分析证明近现代大气中 ^{13}C 确实在减少，这证明大气吸收了来自化石燃料和森林破坏所释放的碳。

另外，现代大气中所含氟氯烃在不断地增加，这种物质是为了制冷而合成出来的，这在 19 世纪以前的大气中是根本不存在的。

以上这些都为 20 世纪气候变暖的人为原因提供了确凿的证据。应当指出，温室气体除 CO_2 外，还有甲烷(CH_4)、一氧化碳(CO)、氧化

二氮(N_2O)和氟利昂(CFCs)等,它们的增温潜力都几十倍甚至几千倍于 CO_2,虽然目前它们的绝对含量还远远小于 CO_2,但是按现在这样的增长率,未来几十年内它们所产生的总的温室效应将超过 CO_2 增温效应。

人类对气温升高的影响还有其他方面的原因。如人类大量使用煤、石油、天然气等矿物燃料,散发到大气之中,直接增热地表;开垦耕地,破坏森林,降低生物固碳作用(原始森林比农田固碳作用大 20~100 倍),使大气中的碳相对增加,与氧化合形成 CO_2,使温室气体相对增加。

阅读材料

温室效应带来什么?

按现在温室气体增加的趋势预测,今后 100 年全球将增温 3.5℃,它对全球环境和社会经济生活的影响将是极其巨大的,甚至是始料不及的。

温室效应最直接的结果是海面上升,它将给沿海地区造成一系列严重影响。沿岸的低地、滩涂、沿海平原将大片被淹没,下个世纪海面上升到什么程度,科学家们说法不一,最新的估计是上升 46 厘米。最高和最低估计分别为 88 厘米和 14 厘米(政府间气候工作小组,IPCC)。这样的上升幅度非同小可,它将给沿海地区造成一系列严重影响。

据测算,只要海面上升 30 厘米,渤海湾就将损失 1 万千米^2 的土地,天津市将有 44%的土地被淹没,沿海城市的防洪防潮能力将大大降低,届时城市排污系统将完全失效,会使城市环境严重恶化。由于海平面上升,咸水入侵,地下水矿化度增加,引起土壤次生盐碱化。海平面上升也使沿岸良好的深水港远离陆地,难以发挥航运作用。

温室效应还将导致地球上的生物量大大增加,使大气和水的运

动变得更为活跃。陆地高纬地区的水热条件将得到改善，地带性植被将向高纬地带推进，地球上原来的大部分干旱、半干旱地区将变得更加高温干旱，低纬地带将更趋于高温。

温室效应在提高农业产量的同时，农作物的品质可能下降，即粮食的蛋白质含量可能相应减少。另外气候变暖将使农作物病虫害增加，造成农药使用量增加，从而使农产品的品质降低。

温室效应对能源的影响是双向的。一方面高纬寒冷地区将大大减少取暖供热的能源消耗，另一方面低纬温暖地区制冷的能源将大量增加。对于发达国家来说，后者更为突出一些。根据一些 GCM（全球环流模式）测算，未来美国北方的发电需求量将略有减少，但是，南方的需求量将增加 30%。

随着地球增温造成的环境问题的突出，排放温室气体的工业将越来越受到政策和税收的压力，导致未来工业类型和结构将发生深刻的变化。

全球变暖对人类的健康也将产生巨大影响。炎热酷暑向来就是对人类生命的极大威胁，最近几年中低纬地区、干旱地区受热浪袭击的报道很多，死亡几十人、上百人已屡见不鲜。全球平均温度提高幅度如果真的提高 7 倍（0.5℃至 3.5℃），极端温度出现的频率和时间都会增加，对人类生命的威胁将非常严重。气候变暖也将使疟疾、血吸虫病等寄生虫病和病毒性疾病、霍乱、痢疾等流行性传染病的发病率和传播范围扩大。

目前全球变暖问题已不是单纯的学术问题，而是世界各国普遍重视共同协调的重要环境问题和社会问题，限制温室气体排放，保护全球环境已成为世界各国政府和科学家、社会学家的共识。

（2）**臭氧层破坏**

臭氧层是平流层中臭氧（O_3）集中的层次。浓度最大部分在距地表 20～25 千米的高度上，由紫外线光合作用所致。含量仅占同高度空气体积的十万分之一以下。随纬度、季节、天气而变化。臭氧层保护着地球上的生命不受强紫外线伤害。

由于人类的经济活动发展，工农业生产和空运（超音速飞机排放的废气含大量一氧化氮）使大量氮氧化物（NO_x）和其他痕量气体进

入臭氧层,还有用于致冷剂(氟利昂 CFCs)、除臭剂、头发喷雾剂的大量氯氟烃化合物进入臭氧层。在紫外线照射下,它们与臭氧化合,使臭氧减少,臭氧层变薄,这些作用都引起紫外线辐射增加,使白内障和某些皮肤癌发病率增加。据观测,南极地区已形成面积达 150 万千米^2 的臭氧空洞,严重威胁南美洲南部国家人民的健康。

(3) **酸雨**

人类工业生产大量排放的二氧化硫(SO_2)和氮氧化物,通过气相(SO)或液相反应,形成硫酸或硝酸、亚硝酸:

$$SO_2 + O_2 \longrightarrow SO_3; SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4; + SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$$

$$NO + O_2 \longrightarrow NO_2; NO_2 + H_2O \longrightarrow HNO_3 + HNO$$

降落地表以后形成 pH 值很低(<5.6)的酸雨。酸雨危害很大,它使水生生物死亡、森林枯死、土壤污染、建筑物腐蚀损坏,也影响饮用者的健康。

(4) **大气污染**

人类生产和生活排放的大量粉尘微粒、硫化物、氮化物、氧化物、卤化物、人造有机化合物污染空气,危害人和生物的生存生长。特别是**光化学反应**(碳氢化合物(HC)和氮氧化合物在紫外线照射下发生的反应)产生的臭氧、氮氧化物、乙醛、过氧乙酰硝酸盐、丙烯乙二醇硝酸盐等污染物,对人和生物危害很大。气候变暖更将使大气污染物的光化学反应速率增加。据 IPCC 研究报告,这些污染物与急性支气管炎、肺气肿、支气管哮喘、肺肿瘤等疾病的发生、蔓延均有关系。

2. 改变下垫面

人类通过改变下垫面影响大气运动,形成局部环流,造成人工气候过程。如城乡环流、水库库区环流等。人类通过建造城市,产生**热岛效应**;通过绿化、营造防护林带,建造人工环境,改造小尺度的气候环境。

三、人类对水圈的影响

人类对水圈的改造是相当深刻和普遍的。古代人类文明的发源

地多在干旱半干旱地区的大河流域,[①] 改造水圈是人类在自然界求生的主要内容之一。自有人类以来,人就与水患打交道,几千年的文明史几乎就是一部治水史。人类对水圈的影响主要体现在如下几个方面。

1. 改变地表水系,调节水量的空间分布

人类大范围、普遍地改造地表水系,例如通过开凿运河(见图版4)、修建水库、灌溉工程等,改变陆地水系。我国古代就有大禹治水、李冰修建都江堰的故事,还有开凿灵渠、大运河等大型通水工程。近代历史上的苏伊士运河、巴拿马运河都是人类改造自然的伟大壮举。

20世纪中期以后,跨区域调水工程在许多国家或地区之间开展起来,成为人类改造自然的长期的、大范围的国家行为和国际行为。其中已建成的有:巴基斯坦的"西水东调"工程,苏联的额尔齐斯河调水工程,美国加利福尼亚的"北水南调"工程,我国的"引滦入津"工程等。正在规划的有北美洲跨国调水工程(自阿拉斯加和加拿大西北部至加拿大中部、美国西部、墨西哥北部)、俄罗斯的"北水南调"工程、我国的"南水北调"工程。

这些巨大的调水工程无疑对调剂区域间水需求不均衡起到巨大的战略作用,但也带来一系列生态问题。如输水区发生泥沙沉积、自净能力降低、河口海水入侵;入水区发生地下水位抬升、土壤次生盐渍化以及长距离输水过程中的大量漏水问题等。

除了大规模的调水工程外,小规模的农田排灌网建设已十分普遍。在人口密集、农业生产发达的地区,小流域的水网几乎都成了人工水网或已在很大程度上被人工改造过的水网。

2. 改变水循环,调节水量的时间分布

(1) **对蒸发过程的影响**

人类工业生产中使用大量化石燃料,增加了地表热效应,从而使

---

① 白光润.古代文明发源地生态环境初探.东北师大学报(自然科学版),1990,(4).97

地表水蒸发加强。由于水库、水塘的修建，水田面积的增加或天然湿地、湖沼面积的减少，起到增加或减少蒸发的作用。根据科学家研究，林地的蒸发蒸散作用比土壤大，因而人类对植被的改变，如砍伐或种植森林对蒸发会产生很明显的影响。

（2）**对水汽输送的影响**

人类造成的温室效应提高了地球表层的温度，无疑从宏观上增加了水汽的输送强度和速度。另外，人类对下垫面的改造，如营造森林、建造城市，会起到阻碍和抬升近地面空气流的作用。这些都对水汽输送产生影响，但更为具体的研究报道不多，这方面的研究尚有待进一步深入。

（3）**对降水过程的影响**

人类的工业生产向大气排放大量固体微粒，增加了大气中的凝结核，从而使降水增加，产生城市“湿岛效应”。另外，城市的热岛效应对其上部气流对流的增强、建筑物对气流机械阻障，也促进城市降水的增加。据法国学者观测，巴黎从全年平均状态来看，周1至周5的降水量比休息日多，市区降水量比郊区多。北京、上海（周淑贞，1994）、广州（沈雪平，1989）、美国圣路易斯市的研究都证明城市降水大于郊区。尤其在大气环流弱的情况下，人类对降水过程的影响更为明显。

人类营造或砍伐森林间接地会对降水产生一定程度的影响。关于植被，特别是森林对降水的影响学术界看法不一，一般认为大面积的森林，蒸散作用强，并有阻碍、抬升气流的作用，因而产生增加降水的效应。苏联瓦尔达依实验站观测证明，森林降水比旷地增加5%，但也有的研究表明森林对降水无影响或影响甚微。

人工降水是人类的科学技术直接参与水循环的过程。随着经济发展和科学技术的提高，这种参与会越来越强烈。

（4）**对径流过程的影响**

人类修建水库、水渠，截留径流，以调解水的余缺。人类截留的径流量约占全部径流量的15%，约为2 000 千米^3，其中非洲和北美洲

特别明显，现今大约总径流量的20%是靠水库调节的。

阅读材料

黄 河 断 流

我国黄河自1972年以来的27年间出现20次断流，而且日趋恶化，进入20世纪90年代后，年年断流，1997年断流226天，断流长度达700千米，为历史之最，并首次出现汛期多次断流，1998年甚至出现跨年度断流。其原因就是中上游水库截水过多。如素有"二黄河"之称的磴口县的三盛公水利枢纽工程，1998年6月中旬总干渠的流量为421米^3/秒，而闸门以下的黄河干流流量仅有250米^3/秒，取走的水远远大于干流中剩余的水。这样巨量的截水势必造成下游流量的大量减少。年径流量很少，黄河供水地区总引黄能力为6 000米^3/秒，仅下游引黄地区的引水能力就达4 000米^3/秒，引水能力远远超过了黄河的可能供水能力。

在降水变化大的地区，特别是季风地区，通过全流域科学合理地调节水循环，对均衡、充分地利用水资源具有重要意义。1999年国家计划委员会和黄河水利委员会首次统一调水，同是干旱季节，黄河下游地区结束了多年持续的断流现象，旱情得到相当程度的缓解。

据统计，我国大陆11万千米^{3}的降水量中除去蒸发蒸散掉的7万千米^{3}外，所剩4万千米^{3}中的大部(2.8万千米^3)随暴雨洪水流失。近年来雨水的利用引起科学家们的重视。我国甘肃省实行"121(100米^{2}集水地，2眼井，1个庭院工程)雨水工程"，被当地老百姓称为"救命工程"、"幸福工程"。许多城市也开展了雨水利用工作。

(5) **增加地表水分来源**

人类通过融化高山冰雪水、提取深层地下水、人工降水、海水淡化等方式增加参与陆地水循环的水量。与此同时却也会导致诸如土壤盐渍化、地基下降等环境问题。

3. 水体污染

水体污染是人类对水圈的最大危害。其中包括病原菌污染、富营养化、石油污染、放射性污染、重金属污染等。20 世纪我国的太湖、滇池、淮河、渤海等水域、水体污染十分突出,严重影响了国民经济发展和人民的身体健康。

四、人类对生物圈的影响

在地球表层的这些层圈中,最脆弱的就是生物圈。人类对它的改变最大,几乎刷新了生物圈。

1. 森林面积缩小

原来地球上 2/3 的陆地是森林,达 72 亿公顷之多,现在仅剩下 28 亿公顷,而且其中 34% 是疏林。最早被破坏的是人类文明的摇篮——中国华北、北非、地中海、南亚等地区,而后是工业革命发生地的欧洲、北美,现在破坏最严重的是南美洲亚马孙河流域、非洲刚果河流域的热带雨林,每年以 1 130 万 ~ 2 000 万公顷的速度递减。

森林是地球之肺,它的大量减少使水土流失加剧,灾害频发,生物栖息地缩减,干旱化、沙漠化更加突出,产生一系列生态问题。

2. 草原退化

由于不合理的垦殖、过度放牧等原因,草原沙化、盐碱化、退化十分严重。仅以我国为例,原有草原 2.13 亿公顷,草坡 0.67 亿公顷,而北方就有 0.51 亿公顷发生了退化。

3. 生物多样性降低

首先,人类为了自身的利益,人工驯化改良了少数对自己有利的动植物,它们在人类培育保护下,遗传习性、生活习性发生变化,超大量的繁殖,成为支持人类生存的物质基础、食物来源。这些生物在数量上占压倒优势,在种类上却只占地球生物种数的几十万分之一到百万分之一。最经常驯养和种植的仅有 20 多种动物和 80 多种植物,使本来丰富多彩的生物世界,变成极为单调的由人和人的伴生系列所充斥的世界。

为了保护人和与人伴生的生物的生存,满足人们对毛皮、肉类、药材、娱乐等方面的需求,人类大量捕杀野生动物,加之栖息地被破坏,野生生物迅速减少和灭绝,尤其是工业革命以后,物种灭绝的速度超常地加快。近 2 000 年有 110 种兽类、139 种鸟类灭绝,其中 1/3 是在近 50 多年灭绝的。现在濒临灭绝的物种有 2.5 万余种。19 世纪时每年灭绝 1 种,现在是 1 天灭绝 1 种,速度同人类增长速度一样呈指数增加。

生物灭绝不仅失去了对于人类来说极其宝贵的生物遗传基因,也造成生态系统的混乱,破坏了生态系统的多样性和稳定性。人类不能代替天敌去控制食物链上小型生物的生长,从而造成了这些生物的意外滋生,鼠害、植物病虫害、有害杂草、昆虫的蔓延,为此不得不使用大量的化学杀虫剂、除草剂,在毒杀对人类不利的生物的同时,人和其他生物也同时受害,造成 20 世纪最突出的环境问题之一。

4. 生物基因改变

近年来基因工程成为高科技的重要组成部分,随着首个克隆羊的诞生,世界上刮起了基因风暴。基因工程的成功和广泛应用,无疑对医学、农学、畜牧学带来巨大的冲击,对提高人类健康水平、提高农作物产量具有重要意义。但是基因改变的环境后果、伦理后果,人类还难以把握,这方面必须慎重对待,否则会比人类对环境的化学影响更难以纠正。

5. 改造生态环境,提高生物数量

前面讲的大多是人对生物圈的消极影响,除此而外,还有积极方面的影响,那就是人类通过改良土壤、兴修水利、改良品种、投入能量、提高耕作技术、提高太阳能的利用效率等手段,改善作物生态环境,大幅度地提高生态系统的生物量。

五、人类对地理环境的影响

综上所述,人类对地理环境的作用可以概括为如下几个特点:

1．人类的地质作用强度和规模日趋增大

人类对生物圈、水圈、土壤圈的作用在很多方面超过自然作用。农业生产迁移的土壤达 3 000 千米^3，是全部流水携入海洋的岩石（15 千米^3）的 200 倍。如前所述，人类造成的表土流失每年约 240 亿吨，是自然作用的 2.6 倍。人类每年迁移的物质总量大约 1 亿千米^3 之多。据美国麻省理工学院的研究报告《环境危机研究》（1969），现代地球上，至少在 12 种元素迁移中，人类活动强度等于或大于自然作用的强度（表 2－1），而且人为比率还以每年 5%的速率递增。

表 2－1　元素循环速率比较

元素	铁	氮	锰	铜	锌	镍	铅	磷	钼	银	汞	锡	锑
A/B	12.8	1.2	3.6	11.9	10.6	1.2	12.9	36.1	4.4	1.4	2.3	110.7	30.8

A．人为活动开采率　　B．地质循环速率

2．人类的地质作用引入新能量，制造新物质

人类启用了地质时期存储的太阳能，把大量化石燃料投入到地球表层的地理过程之中。另外还增加了核能等新能源，转化大量自然能，提高太阳能的转化效率，这些能量大大提高了地理过程的强度和速率。全世界每年开采煤 398 亿吨、石油 26 亿吨、铁矿石 35 亿吨，采矿总量达 200 亿吨，人类每年从矿石中提取数以亿吨计的纯金属。每天注册登记的化学物质近 1 000 种，人类活动释放到环境中的化学物质相当于火山和岩石风化所释放的 10 至 100 倍。人类改变了原有的地球化学循环，形成新的地球化学过程。这些新物质中，相当多的不能进入自然循环，不少物质通过食物链富集于人体之中，或残留于环境之中，造成难以解决的环境问题。

3．人类的地质作用对地理环境的影响越来越深刻

在工业革命以前，人类对环境的破坏还只限于机械的、物理的破坏，表现为对地球疏松表层的侵蚀、搬运和堆积，对空气、水体运动的影响。工业革命以来，人类对环境的破坏除物理作用外，更突出地表

现为化学作用，合成大量人工化学物质，造成严重的污染问题。人类认识这个问题整整花费了200年左右的时间，现在提倡“环境友好化学”，就是要从根本上解决这个问题。

20世纪后半叶以来，遗传工程、分子生物学迅速发展，人类对环境的影响进入了生物基因工程阶段，人类通过基因重组、克隆技术培育出大量转基因农牧产品，培育出自然界本来没有的具有特殊基因的生物，这对环境的影响将比化学作用更深刻。因而，经过化学环境污染危害的人类应该更谨慎、更清醒，慎重处理科技发展特别是生物高科技发展与环境建设的关系。

讨　论

1. 人类改造环境的行为是地理环境进化的表现，还是退化的表现？

2. 如何评价人类通过围湖、围海扩大陆地面积，扩大生存空间的行为？

3. 有人提议建立“城市自然地理学”，有人提出反对，理由是自然地理是研究自然规律的，城市环境有人类参与，不属于自然地理的研究领域。你如何看待这个问题？

4. 有人说保护生物最好的办法是将生物用人工养起来，变野生生物圈为人工驯养生物圈。你认为这一看法如何？为什么？

第三章

地球表层空间系统

现代地理科学研究有两个基本视角，一是**空间视角**，二是**环境视角**。空间视角是指地理科学对地球表层物质及其运动过程的空间表现形式与规律的探讨。这种探讨又有不同的观察角度，即地球环境空间、区位空间、区域空间、地缘空间等，从不同角度来分析地球表层环境和人类社会事物的空间规律。

第一节　地球表层环境空间系统

所谓地球表层环境空间系统是由地球行星性质（形状、大小、运动）和地球表面性质（海陆分布、地形起伏）所决定的空间系统。它主要受地理纬度、地形起伏、距海远近、海拔高度、地貌形态（坡向、地面）、地形配置、地表组成物质等因素制约。它是地球表面客观存在的物质空间，不能仅理解为自然空间。同时，人类社会、经济、文化因素也受上述因素制约，表现出空间分异的规律性。

一、纬度地带性

纬度地带性是最重要的地理规律，这方面的研究是地理学经典基础理论之一。早在古希腊时就已产生纬度气候带的概念。18 世纪末，洪堡确定了植被分布的纬度地带性及气候与植被间的依存关

系。对纬度地带性研究贡献最大的莫过于俄国地理学家、土壤学家道库恰也夫。19世纪末，他从景观、自然综合体角度提出“**自然历史地带**”这一概念，对整个景观作了地带划分。

1．纬度地带性的形成机制

纬度地带性是由于地球球形形状、使太阳能在各纬度分布不均，由此产生各种地理过程沿纬线方向延伸，沿纬度方向递变的规律性特征。由太阳与地球之间的运动位置关系所决定，太阳的直射光线每年在南北回归线之间移动，太阳高度角从低纬向高纬渐次降低。在低纬，辐射的收入大于支出，在高纬，辐射的支出大于收入（图3－1），全球的辐射等值线如图2－1所示，基本沿纬线分布。太阳能是地球表层一切地理过程的能量基础，从第二章我们知道，地球表层的空气、水体运动主要来自于地球不同地区接受太阳辐射的差异，生命运动和生物循环的能量基础也主要来自太阳能。所以，太阳能分布沿纬度的差异势必影响到自然环境和人类社会环境，并打上纬度地带性的印记。

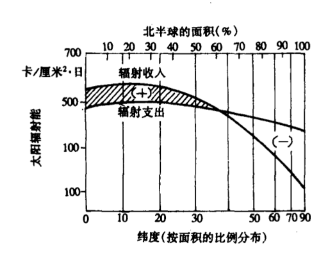


图3－1　北半球辐射能收支空间分布

（牛文元．自然地理新论．科学出版社，1981）

2. 自然环境的纬度地带性

(1) 气候的纬度地带性

太阳辐射能沿纬度的分布差异,成为气候纬度地带性的能量基础,最突出的表现是温度及其变幅的纬度地带性分异上(图 3-2、图 3-3)。温度的纬度地带性与科里奥利力相结合,形成气压带和行星风系的沿纬度分布(图 2-2)。在大洋中,洋流的基本形势与大气环流比较接近(图 3-4),在赤道地区形成赤道流,在 30°~60°之间形成西风漂流,在极地形成南极环流、东格陵兰洋流等。

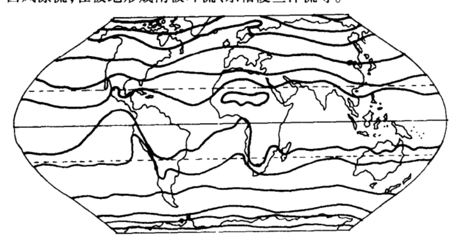


图 3-2　年平均气温(℃)的纬度地带性

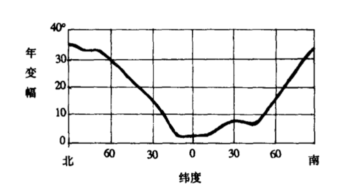


图 3-3　气温年变幅与纬度

(黄润本.气象学与气候学.高等教育出版社,1986.57)

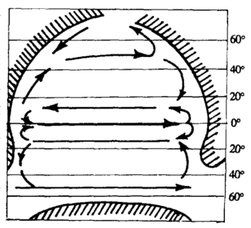


图 3－4　大洋表层洋流形成图
(Леонтьев.世界大洋自然地理.1982)

温度带、气压带、大气环流的影响,也造成降水沿纬度的差异分布(表 3－1)。在赤道带,由于高温低压,以上升气流为主,造成全年大量降水,一般在 1 000 毫米以上,有的地方超过 2 000 毫米;副热带因经常以下沉气流为主,降水量大量减少,在内陆荒漠地区甚至低于 100 毫米;温带多为低气压、上升气流,且夏季较强,降水量增加;近极地地区全年气温低于零度,气压较高,降水量较少。虽然降水受海陆分布、地形因素影响很大,但从总的平均趋势看,沿纬度的差异是明显的,即赤道附近低纬度地区降水量最大。回归线附近由于海陆分布等因素影响,带内差异很大,但总的平均状态看,降水量较低,温带地区较高,极地地区最低。

表 3－1　降水的纬度地带性

纬　　度	年　降　水　量(毫米)		
	大　洋	大　陆	全　球
北纬 90°～80°	112	113	113
北纬 80°～70°	214	146	194
北纬 70°～60°	683	306	417
北纬 60°～50°	1 123	488	767
北纬 50°～40°	1 351	513	912
北纬 40°～30°	1 307	588	885
北纬 30°～20°	897	676	814
北纬 20°～10°	1 253	815	1 138

（续表）

纬　　度	年 降 水 量(毫米)		
	大 洋	大 陆	全 球
北纬 10°～0°	1 992	1 405	1 858
南纬 0°～10°	1 414	1 525	1 441
南纬 10°～20°	1 183	1 086	1 161
南纬 20°～30°	920	661	860
南纬 30°～40°	981	563	934
南纬 40°～50°	1 219	798	1 210
南纬 50°～60°	1 067	967	1 066
南纬 60°～70°	488	170	459
南纬 70°～80°	102	79	85
南纬 80°～90°	30	17	18

（J Gentilli. A Geography of Climate. 2nd. ed. In: Auseralia, 1958.101）

（2） **自然生态系统的纬度地带性**

由于气候地带性规律的支配，自然生态环境系统中的土壤、生物、水文等一系列因子也随之发生变化，呈现不同的景观带。

① 陆地生态系统的纬度地带性

陆地生态系统除热带雨林、北半球针叶林、苔原冰雪带横贯陆地外，其他自然生态系统由于受海陆分布、地形、洋流、季风等诸多因素影响，纬度方向的连续性受到分割，大陆东岸、西岸以及大陆中心的纬度地带性有所不同。下面仅就亚洲东部为例（100°E～135°E），说明陆地自然生态系统的纬度地带性表现。

从赤道到极地自然生态环境系统的序列为：热带雨林、热带季雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、苔原、冰雪（参见图 3－5）。各地带的净初级生产力如表 3－2 所示。



图 3-5　东亚陆地生态系统的纬度地带性

（据刘德生等.世界自然地理.

高等教育出版社，1986 年版修绘）

表 3-2　地球上各种生态系统净初级生产力和植物生物量

生态系统类型	面　积 (10^4 千米^2)	净初级生产力 (克/米^2·年)	植物生物量单位面积平均值 (千克/米^2)
热带雨林	17	2 000	44
热带季雨林	7.5	1 500	36
亚热带常绿林	5	1 300	36
温带落叶林	7	1 200	30
温带针叶林	12	800	30
苔原和高山草甸	8	144	0.67
冰、岩石、沙	24	3.3	0.02

（据 Smith，1977）

• 热带雨林 气温高，降水丰富。微生物活动强烈，将残存的有机质分解成水和二氧化碳，土壤缺乏有机质。由于淋溶强烈，使大量低价离子被淋失，矿物质养分缺乏。土壤中铁、铝的三、二氧化物(Fe_2O_3，Al_2O_3)富集，土壤呈砖红色，质地粘重。热带雨林结构层次复杂，生长繁茂，种类繁多，处在我国雨林北方边缘的西双版纳热带雨林树种多达1 000种以上，马来半岛的热带雨林树种则达6 920多种，盛产橡胶、棕榈、可可、金鸡纳树等经济树种。猿、象等哺乳动物和爬行类、两栖类、鸟类、昆虫类动物的种类、数量繁多。

• 热带季雨林带 气温高，较差大，降水比雨林少，有明显干湿季。土壤为红壤和砖红壤。森林有季相变化，干季多数树种落叶，植物种类虽不及热带雨林，但仍相当繁多，多檀木、橡胶、咖啡等经济林。

• 亚热带常绿阔叶林带 夏季高温多雨。土壤为红壤、黄壤，肥力较雨林、季雨林土壤有所增强。生长常绿阔叶林，以樟、茶、竹等为主。

• 温带夏绿阔叶林带 季风气候特征明显，夏湿热，冬干冷。由于植物残体所含灰分较多，使细菌分解有机质产生的腐植酸在土壤表层中和，抑制了酸性溶液对母质的破坏，土壤呈中性反应，同时有明显的粘化作用，产生较多次生矿物，土壤呈棕色。植被以栎属落叶树为主，此外还有槭、椴、桦、杨、胡桃等属。有些动物具有冬眠习性，如蝙蝠、獾、刺猬、熊等，鹿、熊、野猪是这一带的代表动物。

• 亚寒带针叶林带 气候冷湿。地表枯枝落叶层厚，土壤呈酸性。钙、镁、铁、铝离子相继下淋，表土残留晶质粉末状二氧化硅，形成灰化层。在地表积水地段，由于微生物分解缓慢，往往形成泥炭层。植被以落叶松、云杉、冷杉为主。主要动物有棕熊、貂、松鼠、麋等，冬眠习性较强。

• 寒带苔原带 气候严寒。冻土深厚，土壤有机质来源少，成土过程缓慢，有机质趋于泥炭化，矿物质趋于潜育化，土层薄，层次不明显，为浅蓝色冰沼土。植被种类、数量都很少，以苔藓、地衣、小灌木

为主，生长期短，呈匍匐状、垫状。动物稀少，耐寒习性强，如驯鹿、白熊等（图版4）。

② 海洋自然生态环境系统的纬度地带性

海洋表面均一，没有地形影响，其纬度地带性比陆地明显，除沿岸地带，近于沿纬线平行延伸。在垂直方向上，纬度地带性主要在200米水深范围内表现明显，体现在温度、盐度和生物分异上。世界大洋可划分为北极带、亚北极带、北温带、热带、南温带、亚南极带和南极带（图3-6）。亚北极带又分北太平洋和北大西洋两个区，热带分印度洋—太平洋区和热带大西洋区。

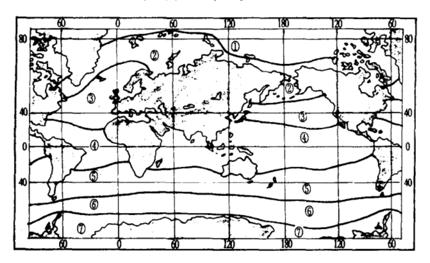


图3-6　世界大洋自然地理带

1. 北极带　2. 亚北极带　3. 北温带　4. 赤道-热带

5. 南温带　6. 亚南极带　7. 南极带

（Леонтьев 等. 世界大洋自然地理. 1982）

• **北极带**　表层水温0℃左右，浮冰边缘以北为0℃以下。盐度低。动植物区系最贫乏，生产率最低。仅夏季在冰块边缘产生发育较丰富的浮游植物、浮游动物和其他动物的条件。主要动物有海豹、鲸、海象及其他冰雪动物，多鸟类。

• **亚北极带**　冬季水温在0℃～10℃之间，夏季水温在0℃～

19℃之间。盐度较北极带增高。动植物较北极带丰富,生产率也较高,集中了最重要的经济鱼区。北大西洋有鳕、鲱等经济鱼类,北太平洋则以鲑、沙丁鱼最为重要,另有海豹、海狗、海獭、鲸等哺乳动物和鸥等海鸟。

• **北温带** 水温一般在5℃以上,夏季常超过20℃,年降水量超过1 000毫米,盐度近于正常。生物丰富多样,经济鱼类多,提供世界捕鱼量的2/3。

• **热带** 冬季水温皆在10℃以上,夏季水温在20℃以上。在南北纬20°附近为盐度最高区。其中北纬10°~18°至南纬0°~8°之间,水温高,变幅小,年平均水温最高达27℃~28℃。海水的垂直交换强烈,生物种类、数量都很丰富。主要有鲨鱼、抹香鲸、海牛等动物和热带鸟类。赤道带的两侧受高压控制,垂直交换差,含氧量少,浮游生物和鱼类相对减少。

• **南温带** 比北温带稍冷,分布近于宽幅均匀的条带。盐度、生物与北温带相近。

• **亚南极带** 与亚北极带相似,受西风漂流和南极冰盖影响,水温相应比亚北极带偏低。在亚南极带,南非沙丁鱼和秘鲁鳀鱼大量密集,形成主要渔场。

• **南极带** 水温比北极带低,是鲸类主要产区,靠近南极洲企鹅较多。

(3) **人类生物学特征的纬度地带性**

人类既有生物性的一面,又有社会性的一面。毋庸置疑,作为自然的人与地球上其他生物一样,具有纬度地带性的表现。

自然对人类的影响包括两个方面:一是通过直接的环境因素,如气候、地形、重力、磁力、生物等因素影响人类的生理和身体特征。二是通过食物和食物链的关系间接影响人类。

种族、民族没有优劣之分,但是由于环境条件、发展历史的制约,差异是客观存在的,唯物主义者不仅要承认这种差异,客观地对待它,而且要认真地研究。地理学特别是自然地理学忽视对人类自身

的研究，是其发展中一个非常令人遗憾的失误。研究人的生物学特征的空间分异规律，在生产、医学、军事、商业、文化上具有重要价值，如服装、鞋帽、眼镜业、公共场所设施、国防装备都要结合人体特征设计，野外作业、军事作战、出口食品、医疗设施都要考虑人的生理特征。

人对自然的适应有三个明显的特点：

不同种族、民族对同一环境都有相类似的反应 例如，凡是在北极地区长期居住的种族、民族都有骨骼、肌肉发达，胸廓呈圆柱形的特征，凡是在热带长期居住的种族、民族，皮肤颜色都不同程度地变深。

人类对环境的反应具有自然遗传性 人体机能、身体特征的变化在某种种族、民族内实现，造成稳定的特征，世代延续，不因后来的环境改变而立即改变。例如黑人，其祖先在热带长期形成的身体特征，不因移居温带的美国而发生改变。

人体对环境的适应具有补偿性反应 例如，在热带，当人类身体生理发育削弱的情况下，即体重减轻、肌肉减少时，血液中制造免疫体的 γ 球蛋白的含量就增加，这就是一种补偿机能。

① 人种的纬度地带性

人种的分异并不是一出现人类就有的，也不是对环境的世代间的即时反应，而是长期适应的结果。据人类学家研究，人种大约在5





图3-7 人种的地带性

万年前甚至更早一些时间,从新人阶段就形成了。世界人种基本可分为黑种人、黄种人、白种人三大类。人种的形成体现了纬度地带性,黑种人是热带人种,黄种人是温带人种,白种人是寒带、寒温带人种。其身体特征如表 3-3、图 3-7 所示,这些特征都是长期适应的结果,具有稳定性,即前述的自然遗传性特征。

表 3-3 人种身体特征比较

身体特征	黑种人	黄种人	白种人
肤 色	黑	黄	白
发 色	黑	黑	黄
眼珠色	黑	黑	蓝
发端面	扁	圆	椭圆
发 型	卷	直	波
嘴 型	凸、宽	平	平、狭
嘴 唇	厚	中	薄
鼻 型	宽、扁	圆	狭、高
鼻 孔	宽、大	圆	长
眼 型	大	小	中
头 型	长	圆	中
体 毛	中	少	多

(胡兆量.地理学概论)

除世界范围内人的生物学特性有明显纬度地带性表现以外,在大的区域范围内,从南到北也有鲜明的分异,欧洲人基本是白色人种,但南欧人和北欧人的身体特征有明显差异,我国的北方人和南方人在生物学特征上也有很大差异(表 3-4)。在身材、体貌特征上都

有较明显的不同。

表 3－4　中国汉族人的南北差异

项　目	黑龙江	湖　北	广　东
身　高(米)	1.68	1.68	1.64
内眦褶(%)	85	33.8	70.5
波状发(%)	0.1	3.1	5.4
鼻宽(毫米)	37.5		40
头宽(毫米)	>155		<155
唇　厚	薄		>10 毫米占 40%
眼　型	细长		圆大

(胡兆量.地理学概论)

② 人体地理适应类型的纬度地带性

人体地理适应类型是人对环境的有别于自然遗传性的适应特征,其中包括人对环境的补偿机能。苏联学者 T·И·阿列克谢娃(Алексеева)将人体地理适应类型分为 6 种,其中的热带、温带、西伯利亚、北极 4 个类型正体现了人类生物学特性的纬度地带性。

• **热带适应类型**　营养类型属植物性、低热、低蛋白和多糖类型。身体结构属瘦长型,躯体短,下肢长,体表面积大,**罗列尔指数**(体重/身高)低,四肢长,体重轻,擅长跑、跳,鼻指数(短宽程度)小,γ球蛋白多、代谢低、胆固醇低、免疫力强。这些都是对高温环境的适应。

• **北极适应类型**　营养类型属动物性、高热、高蛋白、高胆固醇和少糖类型。身体矮胖,体重腰粗、臂大、上体粗大,罗列尔指数高。骨骼肌肉发达,体温调节能力强,肺呼吸能力强,代谢强度大。表现出适应寒带气候的身体特征和生理特征。

• **温带适应类型**　属于热带和北极带之间的中间类型。身体粗度加大,罗列尔指数比热带人高,肢体短粗,代谢程度增强,短头型。

• **寒带适应类型(西伯利亚型)** 代谢程度高于温带居民，血中γ球蛋白增加，下肢更短，脂肪沉着。体现出适应低温的特征。

3. 社会经济纬度地带性

社会经济生活是以自然资源、自然环境为物质基础的，自然的纬度地带性必然在社会经济活动中打下深刻的印记。

(1) **纬度地带性对第一产业的影响**

世界主要作物生长都受热量条件制约，具有鲜明的纬度地带性。人类的粮食生产主要地区是亚热带和温带，因而这些地区也就成了

表 3-5 我国东部季风区主要作物的纬度地带性

气候带	指　标	参考指标	农业特征
温　带 1 寒温带 2 中温带 3 暖温带	①最冷月气温 < 0℃ ② > 10℃积温： < 1 700℃ 1 700 ~ 3 500℃ 3 500 ~ 4 500℃	①低温平均值 < -10℃ ② > 10℃日数： < 105 天 106 ~ 180 天 181 ~ 225 天	有"死冬" 一季早熟作物，林业、狩猎为主 一季一熟，春小麦为主，甜菜、亚麻 二年三熟，冬小麦为主，苹果、梨
亚热带 1 北亚热带 2 中亚热带 3 南亚热带	①最冷月气温 > 0℃ ② > 10℃积温： 4 500 ~ 53 000℃ 5 300 ~ 65 000℃ 6 500 ~ 80 000℃	①低温平均值 > -10℃ ② > 10℃日数： 226 ~ 240 天 241 ~ 285 天 285 ~ 365 天	无"死冬" 稻麦两熟，桑、竹 双季稻，两年三熟，柑橘、油桐、茶 双季稻，一年三熟，龙眼、荔枝
热　带 1 边缘热带 2 中热带 3 赤道热带	①最冷月气温 > 15℃ ② > 10℃积温： > 8 000 ~ 8 500℃ > 8 500℃ > 9 000℃	①低温平均值 > 5℃ ②最冷月气温： 15 ~ 18℃ > 18℃ > 25℃	喜温作物全年生长 双季稻，喜温作物一年三熟，椰子、咖啡、剑麻 橡胶、椰子 赤道热带作物

(全国自然区划概要编写组.中国自然区划概要.1984)

人类生存的主要分布地区。作物的地带性类型和熟制都与气温、积温有着密切关系。表3-5是我国东部季风区主要作物纬度地带性分布。作物的纬度地带性分布研究,对因地制宜进行农业生产,充分开发热量资源,具有重要意义。

（2）纬度地带性对社会经济发展的影响

毋庸置疑,社会发展是人类阶级斗争、生产斗争的产物,受社会制度、生产关系的深刻制约,但是从大时间尺度和宏观分析,不能不承认地理环境,特别是纬度地带性,对社会发展有着强烈的制约作用。

当今人类社会最发达的地区集中在温带、亚热带,热带尚处于比较落后的状态,而冰雪严寒的极地地区,至今仍是人迹罕见之地。温带、亚热带具有优越的农业环境基础。工业革命以来,人类使用的主要能源——煤多集中于温带、寒温带(这里是地质时期主要的聚煤带,如英国中部,德国的鲁尔,俄罗斯的顿巴斯、顿涅茨,中国的山西、东北等地),工业文明为主的社会绝大多数都集中在北温带。以后由于电力和石油能源的出现,人类对煤炭的依赖性减少,信息产业发展,亚热带的南方(如中国南方、美国南方)经济开始迅速发展起来。世界最富有、人口最多的城市多集中在等温线+10℃至+16℃之间,如:芝加哥、纽约、费城、伦敦、维也纳、敖德萨、北京、里斯本、罗马、君士坦丁堡、大阪、京都、东京等。据日本学者木内藏信统计,1983年世界20万以上人口的城市中有72.6%集中于温带范围。热带,特别是副热带高压带控制下的干燥热带正如泰戈尔所说:“我们生活在热带的淫威之下,为了起码的生存,每时每刻都要付出沉重的代价。”这里气候过分炎热,淋溶、分解作用都很快,土壤贫瘠,蚊蝇、白蚁滋生,病毒病菌,身体代谢消耗大,劳动效率低下,暴雨飓风等自然灾害频发,给居住那里的人们带来沉重的负担。尼日利亚北部90%以上的雨水是以每小时25毫米以上的暴雨形式降落的;上沃尔特有一年全年水土流失的90%是在仅仅6个小时中发生的;孟加拉国几乎每年都受到飓风、水灾的严重侵袭。除澳大利亚、东南亚少数国家以外,

世界不发达国家主要集中在这里。当然,热带地区落后与国际不合理的经济秩序、数百年的殖民掠夺有重要关系,但炎热的气候不能不说是一种沉重的负担,是“南北问题”的环境原因。

(3) **纬度地带性对文化的影响**

纬度地带性对文化的影响相当长期、稳定地存在于各民族文化之中。世界上凡是跨纬度较大的国家,如中国、美国、俄罗斯、巴西、印度、日本、智利、越南等,南北文化都有较大差异。我国汉民族文化的主要差异是南北差异,传统的建筑文化上,北方厚重高大,门窗院落多封闭,如北京的四合院、陕北的窑洞等;南方则单薄、细巧、开敞,一定程度上可以反映出“南巢北穴”的原始居住的痕迹。南方园林精巧纤细、玲珑剔透,北方园林则博大宏伟、雄壮浑厚。在饮食文化上也有明显差异,北方人由于天气寒冷而喜欢饮酒,全国人均啤酒销量最大的四个城市:哈尔滨、沈阳、大连、青岛都在北方,白酒销量也是北方大于南方。北方人吃刺激性强比较咸的食品,而南方人特别是东南沿海一带的南方人则喜欢吃比较清淡的食品,故有“北咸南甜”之说。由于作物的纬度地带性制约,造成南北方人们主食习惯不同,又有“北面南米”之说。在民间文艺、戏曲、歌曲、绘画上,南北方也有明显不同的风格,北方多以粗犷、豪放而见长,而南方则以细腻、温和为特点。北方的地方戏,如东北的二人转、河北梆子、豫剧、秦腔都有那么一股泼辣、奔放的气息,而南方的越剧、评弹却透着一股流水般的柔畅,听完豫剧《花木兰》,再看越剧《梁祝》,会明显感受到迥然不同的艺术风格。文化上的南北差异涉及方方面面,胡兆量(1998)对此作出了精彩的概括:[①]

南米北面　南方人爱米食,北方人爱面食

南甜北咸　南方人口味偏甜,北方人口味偏咸

南柔北刚　南方的文艺柔和委婉,北方文艺刚直雄健,正所谓“杏花春雨江南,古道西风冀北”;“南曲如抽丝,北曲如轮枪”

---

① 胡兆量.中国文化南北差异和南北凝聚.香港华人地理学术讨论会论文.1998.8

南细北爽　南方人说话办事比较委婉，北方人说话办事比较直爽

南拳北腿　南北武术差异

南骗北抢　南方多智力型经济案件，北方多暴力型刑事案件

南船北马　南方水上交通发达，北方陆上交通为主

南敞北封　南方建筑多敞口，北方建筑多封闭

南轻北重　南方多轻工业，北方多重工业

南经北政　南方经济文化发达，北方军事政治发达

上述这些差异是统计意义上的、总体宏观上的差异，个体之间比较不是绝对的。文化上的南北差异是多方面原因造成的，其中历史文化传统的淀积非常重要，但这其中也可看出南北环境影响的痕迹。尽管近现代以来由于南北文化交流频繁，这些差异日渐模糊，但总体特征依然是明显的，承认它、认识它，在社会文化建设中重视它的影响，是文化地理的主要任务。

二、海陆梯度地带性

海陆梯度地带性是指由于海陆相互作用引起地理环境从沿海向内陆有规律变化的特征。在学术界对海陆梯度地带性有不同的表达术语。有的学者称之为“经度地带性”，这种表达并没有揭示出这一规律发生学上的根本原因，概括也不全面。因为海陆关系的差异并不只表现在经度方向上，例如印度洋沿岸海陆关系造成的环境分异就基本不按经度方向变化。之所以大部分海陆造成的差异表现在经度方向上，是因为世界的大块陆地除澳大利亚、南极洲以外，都是坐北朝南的倒三角形，狭长的南端使南北方向的海陆差异不明显。还有的学者认为海陆差异造成的地带性和垂直带性都属于非地带性，而地带性专指纬度地带性。这种认识在语言逻辑上不够严密，所谓地带性应指地表事物按一定方向有规律更迭的带状分布的特征，而不应只限于纬度方向上，不仅海陆梯度地带性是地带性，垂直方向上有规律更替的特征也应称之为地带性。所以笔者认为用“海陆梯度

地带性”这一术语表述较为科学。

1．海陆梯度地带性的形成机制

造成海陆梯度地带性的根本原因是海洋和陆地两大物质体系的差异引起的物质循环和能量转换。水的热容量远远大于岩石和土壤(约5倍左右)，可以产生垂直和水平运动，利于热量交换。水体透明，太阳辐射可以达到很深层次，而且，蒸发放热，凝结吸热，这些原因都促成水的热力过程与陆地急剧多变的状态相比显得调和平缓。水的三相变化和水陆间热力差异造成海陆间气压差异、温度梯度，成为海陆间物质循环、能量交换的动力，从而造成从海洋到内陆水汽输送越来越少，气候越来越干燥；从海洋到内陆，温度年较差越来越大，形成大陆性气候和海洋性气候。

2．自然环境海陆梯度地带性

(1) 气候的海陆梯度地带性

气候的海陆梯度地带性首先表现在降水上，其基本趋势是由沿海向内陆递减，这在属季风气候的我国表现尤为明显，从表3－6可以看出明显的递减趋势。其次在湿度变化上与降水具有相同的趋向。

表3－6 我国北纬35°～40°之间大陆从东到西气候要素状况

地　　点	青岛	济南	太原	银川	酒泉	若羌
经　度(东经)	120°25′	116°56′	112°33′	106°13′	98°31′	88°13′
年降水量(mm)	777.4	672.2	466.6	205.4	82.0	15.6
年平均相对湿度(%)	74	59	59	59	46	38
年 较 差(℃)	28	29.3	30.7	32.7	32.2	36.3

另外从温度状况看，沿海季节、昼夜温度变化和缓，也就是形成海洋型气候(湿润，温度较差小)和大陆型气候(干燥，温度较差大)两种不同的气候类型。

海陆梯度地带性区域性差异很大，在低纬和高纬地带，尤其是在赤道多雨气候、极地气候和极地冰原气候范围内，冷暖的矛盾处于稳定状态和支配地位，海洋性和大陆性对比不明显，东西岸气候差异也不大。在中纬地带尤其是北半球，陆地广阔，冷暖空气处于不断的矛盾转化状态，海洋性和大陆性对比显著，东西岸差异也较大。北纬40°以北的大陆西岸，处于西风带，深受海洋气团影响，加之沿岸有暖洋流经过，气候温和湿润，属温带海洋型气候。北纬40°～北纬30°的大陆西岸，冬季处于西风带，温湿多雨；夏季受副热带高压和东北信风控制，炎热干燥，形成地中海式气候。北纬30°以南的大陆西岸终年处于信风带，从大陆吹向海洋，沙漠直抵海边，属于热带干旱半干旱气候。在大陆东岸，风向和洋流分布与同纬度西岸呈明显对照，基本属于季风气候。

(2) **自然生态系统的海陆梯度地带性**

环境中的土壤、植被对水分反应十分敏感，由于水分的差异而使植物的生活型发生从木本到草本的改变，进而使景观发生巨大变化。

表3-7 沿北纬40°从太平洋西岸至亚洲内陆自然生态系统海陆梯度地带性表现

地点	景观类型	植被	土壤	净初级生产力 (g/m^2·年)
东部沿海地区	温带常绿阔叶林	栎、槭、椴、桦、杨等组成的杂木林	棕色森林土、灰棕壤、褐色土	1 200
黄河河套地区	温带草原	丛生禾本科草类	栗钙土、淡栗钙土	500
新疆塔里木	温带荒漠	旱生耐盐碱小灌木	棕色荒漠土（表面有易溶性盐类和石膏聚积的结皮）	70

苏联学者M·H·布德科和A·A·格里高里耶夫认为辐射干燥指

数① 与景观地带分异有密切关系,辐射干燥指数由小至大依次出现森林(0.35~1.1)、草原(1.1~2.3,见图版5)、半荒漠(2.3~3.4)、荒漠(3.4以上,见本书图版6)景观(图3-8)。其植被、土壤、生物量等景观要素的梯度变化如表3-8所示。

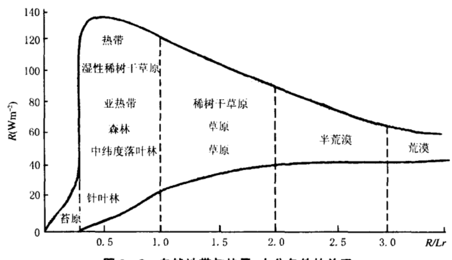


图3-8 自然地带与热量、水分条件的关系

(布德科,1986)

(3) **人类生物学特性的海陆梯度地带性**

离海较近的湿润森林地区居民的生物学特性主要表现在热量纬度带的分异上,其共同特征不明显,但干旱地区居民的生理特性和身体特征有明显特点。据T·И·阿列克谢娃研究,干旱地区的居民产生适应干旱、温差大和强紫外线的适应类型。生理上,血液浓度高、基础代谢低,耐干旱,对温度变化适应性强。身体特征上,在干旱地区特别在沙漠地区,多肌肉数量少、身材高大、体重轻的"骨瘦如柴"型的人,身体表面积大,通过蒸发、与外界交换更多的热量。

3. 社会经济的海陆梯度地带性

(1) **海陆梯度地带性对第一产业的影响**

---

① 辐射干燥指数 $=R/Lr$,其中 R 为年辐射平衡,L 为蒸发潜热,r 为总降水量。

从沿海到内陆自然景观发生森林—草原—荒漠的更替,在社会生产中则表现为农牧业的劳动地域生产分工。

仅就我国来说,东西产业分工是十分明显的。在东部山地,如长白山、大小兴安岭是我国重要的林业基地;东部平原是我国最重要的粮棉产区,辽东、山东等丘陵地带则是温带水果产区。中部内蒙古大草原和甘肃、宁夏的一部分地区是我国主要的牧业生产基地;在新疆则是绿洲农业,在这里开发地下水、冰雪融水等大气降水以外的水资源,充分利用这里温差大、日照长的特殊光热资源,生产含糖量高的瓜果、高蛋白的优质小麦、长绒棉等高质量的农产品。西部内陆蕴涵着丰富的光热资源,只要解决缺水问题,农牧业生产有极大的开发潜力。

(2) **海陆梯度地带性对社会经济发展的影响**

海陆梯度地带性除了表现为农牧业分异外,还反映为社会经济发展水平和对外开放程度的梯度。人类的早期文明发源于草原和森林草原地区,除地中海文明以外,文明中心主要在内陆。

我国的文明重心,在漫长的封建时代基本是在中原地区、关中平原、华北平原一带内陆地区。200多年以前我国的上海还仅仅是个小渔村,沿海港口开埠都仅仅只是一二百年的事。

到了近现代,随着航海事业的发展,各国封闭的经济壁垒打破了,全球经济联系加强,海洋的社会经济意义显得格外重要。世界许多国家都形成了沿海向内陆的经济社会发展的梯度格局。俄罗斯的里海、黑海、波罗的海沿岸的俄罗斯平原和远东太平洋沿岸是经济社会发达的地区,而内陆西伯利亚是经济社会发展相对落后的地区;美国的东西沿岸和南部沿海地区经济发达,而内陆地区也相对比较落后;巴西、澳大利亚、非洲、印度次大陆、中印半岛等都有类似的规律性特征。

1985年9月公布的我国“第七个五年计划建议(1986—1990)”中,第一次将全国[①] 分成东部、中部、西部三个经济地带(图3-9)。

---

① 当时的三个经济地带划分未涉及台湾、香港和澳门。

东部沿海地带,包括辽宁、河北、北京、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西和海南。中部地带包括黑龙江、吉林、内蒙古、山西、

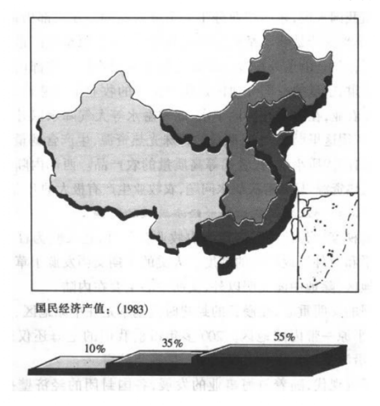


图 3-9 我国三大经济带的地理梯度表现

河南、湖北、湖南、安徽和江西。西部地带包括陕西、甘肃、宁夏、青海、新疆、四川、重庆、贵州、云南和西藏。[①] 三个经济地带之间,社会经济发展程度有较大的差异,以 1983 年全国国民经济总产值计算,东部地带占 55%,中部地带占 35%,西部地区仅占 10%。当然这种格局是多方面因素造成的,但主导条件是生产环境和开放程度的海

---

① 2000 年 10 月 31 日召开的"西部论坛"对西部的划分又有了新的说法,即 10+2 方式,即在原有西部 10 省区的范围基础上,西北地区加入内蒙古自治区,西南地区加入广西壮族自治区,增加到 12 个省区,再加上湖南省湘西土家族、苗族自治州和湖北恩施土家族、苗族自治州。

陆梯度地带性。改革开放20多年的实践证明，通过东部沿海地区的快速发展，梯度转移技术、资金，带动中部和西部发展，将会使综合国力得到迅速提高。最近，国家又提出大力开发西部地区的战略方针，缩小东西部差异，这对保持稳定，促进民族团结具有重要意义。

（3）**海陆梯度地带性对文化的影响**

海陆梯度地带性对文化的影响在幅员广大的国家和地区都有明显表现。美国的东西部文化差异是世界著名的，一提到西部电影、西部文学，人们就自然想到草原、牛仔，想到那侠、盗相斗的传奇故事。

我国的西部歌曲、文学、戏剧也都别具风格，人物的粗犷、豪爽、侠肝义胆的性格，以王骆宾所创作的歌曲为代表的美丽动听的西部歌曲，以秦腔、川剧为代表的泼辣、热烈的西部戏曲，与委婉、细腻，兼容西洋文化的东部文化和海派文化有着鲜明反差。牧业生产文化、干旱气候、广袤的原野与农耕文化、湿润气候、水乡泽国的环境长期以来对文化产生影响的差异，以及东西部文化的融合和交流是文化地理学研究的重要课题。

三、垂直带性

垂直带性即地理环境沿垂直方向有规律更替的特征。陆地上的最高点为8 843米，海洋最深处为－11 022米，相对高差近2万米，在这样广阔的空间范围内，无论地上和水下地理环境都发生有规律的更迭变化，给自然界和社会生活带来深刻影响。

1. 垂直带性的形成机制

形成垂直带性的主导因素是热量因素。在陆地上，主要是地面受热后长波热辐射随高度递减的程度和山体与同高度大气层热交换减弱的程度远远超过太阳直接短波辐射随高度递增的变化，使气温随高度递减，从而影响动植物的生长、土壤的形成、人类的生理变化，使自然景观发生类似纬度地带性的梯度变化，并影响到人类的生活及社会经济活动。在海洋，由于水体受热和光照随深度递减而使海洋的理化环境和海洋生物状况发生梯度变化。

2. 自然环境的垂直带性

(1) 气候的垂直带性

气候的垂直带性主要表现为气温、气压、水分和辐射等气候因素随高度而有规律变化的特征。

气温的变化是最显著的。地球表层的大气的热量除一小部分来源于太阳直接辐射外,大部分来源于地面的长波辐射,海拔高度越高,温度越低,高度每上升 100 米,气温约降低 0.6℃左右。这与地表水平方向每相差 1 纬度(约 110 千米)温度相差 1℃的变幅相比,要高出 600 倍左右。由于越向高空空气越稀薄,热容量越小,日较差也随高度增加,夏日里高山顶上的日较差接近甚至超过地面的年较差。

气压随高度增加而降低,这也是高山地理环境的重要特征。大气上层空气密度减小,氧气含量也随之减少,构成了对人和生物生存与生长的制约条件。

太阳直接的短波辐射随高度增加,这不仅是因为离太阳更近的缘故。更重要的是由于高空大气纯净、干燥,致使太阳总辐射增加,同时由于散射光少,其紫外线部分的总量相应增加。在寒冷的高山上,登山队员虽然穿着厚厚的羽绒服但却要戴太阳镜,以防被紫外线把眼睛和皮肤晒坏,就是对强紫外线的一种适应措施。据测算,位居四川盆地的成都的太阳辐射量尚不足我国西藏拉萨的一半。

降水的垂直变化很微妙。它受多种因素制约,一方面由于温度降低,空气易于饱和,特别是坡面加强对流过程,当气团和锋面经过坡面时,空气不是因热力原因而抬升,即绝热冷却,易造成凝结条件,使降水增加。另一方面,海拔高度越高,空气越稀薄,越干燥,空气中水汽含量也随之减少,造成降水的不利条件。如辽阔的高原中央部分,降水量都比较少,藏北高原的年降水量尚不足 100 毫米。两种因素综合起来,一般的规律是:山地在一定高度范围内降水随高度增加,到一定高度以后,降水又呈减少趋势,如喜马拉雅山,降水最大高度在 1 000～1 500 米,阿尔卑斯山年平均降水最大高度为 2 000 米左右,长白山则从山下(海拔 500 米左右)至山顶(海拔 2 700 米)降水一

直呈增加趋势。

(2) **自然生态系统的垂直带性**

气候和地貌等自然因素综合作用,促成了生态环境的整体随高度发生有规律的梯度变化,形成了自然生态系统的垂直带性,表现为不同高度自然景观特征的差异。

① 陆地自然生态系统的垂直带性

热带非洲海拔5 895米的乞力马扎罗山从热带雨林、季雨林、常绿林、阔叶林、针叶林、高山草甸、冰雪,几乎囊括了湿润地带的所有地带性景观。我国东北长白山地处温带,其基带为针阔混交林,向上依次为红松针叶林、云杉、冷杉、高山苔原。而新疆的天山等山地,下部为温带荒漠;向上则因为水分环境改善,出现针叶林、高山草甸和冰雪带。纬度带、山体高度、距海远近不同,垂直带谱、垂直带的基带则不同。可见景观的垂直带性是三维地带性综合影响的结果。

垂直带谱叠加的总高度和宽度以副热带高压带附近地区最高、最大,热带次之,两极最低、最小,呈鞍形分布。图3-10和图3-11是海洋性湿润地区和大陆性干燥地区在不同纬度上的垂直带性的表现模式。在图中不难看出在赤道热带其垂直带谱最丰富,越向两极越简单。雪线、景观带的高度在副热带高压附近的干燥地区最高。垂直带中森林线和雪线是两个关键的标志性界线。

森林线即垂直带谱中的森林上限,是重要的生态界线。这条界线以下发育以乔木为主的森林带,界限以上则发育灌丛、草甸(图3-12),在海洋性气候或比较湿润的地区可发育高山苔原带。森林线对环境临界条件变化的反应十分敏锐,其分布的高度主要取决于温度和降水,强风的影响也十分显著。根据世界多数地区的调查统计,森林线通常与最热月平均气温10℃等值线相吻合。在干旱地区森林线受水分条件影响较大,一般地说,林带与最大降水带相当。山顶的强风对森林线和垂直带谱影响很大。如粤北南岭山地海拔高度不超过2 000米,其水热条件尚未达到针叶林的极限,但也存在森林线(1 800米处),其下是矮化的常绿阔叶林,其上是灌丛

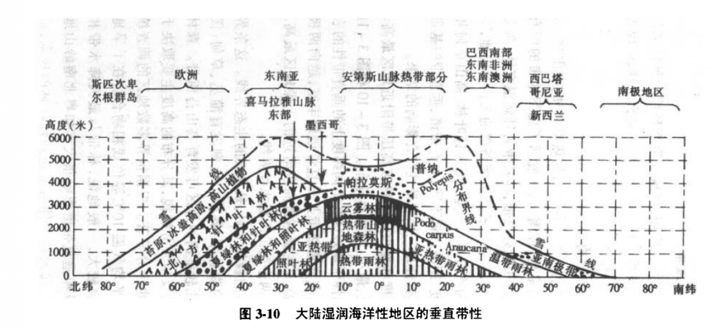


图 3-10　大陆湿润海洋性地区的垂直带性

(Troll,1948)

注：图中的“帕拉莫斯”是南美安第斯山地特有的带硬刺的山地禾本科草原。“普纳”是安第斯山地特有的杂生有刺灌木的干草原。“照叶林”即常绿阔叶林。“云雾林”是高山矮林。Podo、Carpus、Araucaria 为山地阔叶林的地方性种类。Polyepis 为山地针叶林的地方性种类。

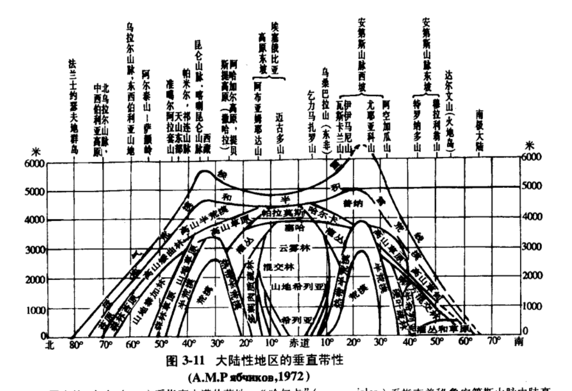


图 3-11　大陆性地区的垂直带性

(A.M.Pябчиков,1972)

注：图中的“塞哈”(cexa)系指高山灌丛草地。“哈尔卡”(халка，jalca)系指南美秘鲁安第斯山脉内陆高原亚赤道带的高山草地带。“希利亚”系希腊语(音译)原意为雨林之意，在植被学上专指雨林边缘含有大量灌木、草本的植被。


图 3-12-1　森林线

草甸。长白山在针叶林的上部出现抗强风和严寒的弯弯曲曲阔叶的岳桦疏林带。

雪线是永久冰雪带的下界，受气温和降水的共同影响。气温高，气候干燥，雪线随之升高，反之则雪线降低。雪线的高度变化是分析气候寒暖干湿变化的重要标志之一。

自然生态系统的垂直带性有明显的方向性，向阳坡和背阴坡，迎风坡和背风坡有很大差异。如喜马拉雅山南坡向阳，热量充足，面对印度洋的西南气流，因而形成海洋性森林型的垂直带谱；北坡则相反，背阴，面向西藏高原寒漠，形成大陆性草原荒漠型垂直带谱(图 3-13)。

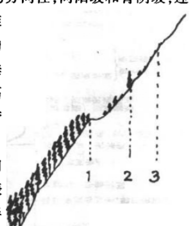


图 3-12-2　森林线与过渡带
1 林线　2 单株乔木　1-3 过渡带

陆地垂直带性不仅表现在从地表向上的垂直方向上，而且也表现在由地表向下的垂直方向上。黄土高原是干旱半干旱草原景观，但在高原面以下的较深的沟谷中却有森林分布，林草茂盛，气候湿润。我国东北西部的科尔沁沙地的大青山，处于低于沙地的沟谷中，水草丰茂，林木葱郁，气候比周围湿润，是当地的风景名胜和林业基地。

② 海洋自然生态系统的垂直带性

海洋水体在垂直方向上可划分为表面膜、光亮层、浮游动物带、底层四个部分(图 3-14)。**表面膜**是大洋的最表层，这里的生物种

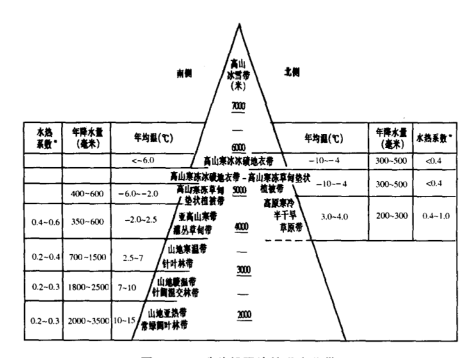


图 3-13　珠穆朗玛峰的垂直分带

（刘南威.自然地理学.科学出版社,2000 年.518）

$$* \text{水热系数} \approx \frac{0.16 \times \sum t}{r}$$

式中 $\sum t$ 为日温≥5℃持续期间活动温度总和，r 为同期的降水量

群主要是漂浮生物、下浮游生物和水面生物。**光亮层**,又称生产层，以浮游植物和伴生的其他类群（浮游动物、自游生物）为代表，这里是光合作用的主要场所，是生态系统中的生产者。**浮游动物带**是海洋生态系统的主题部分，占大部分水层，是海洋生态系统中的生产者。**底层**是海洋生态系统的最底层，以少量的底栖动物为主。各层的水温、盐度、光照、水化学、水重力效应、水动力情况有很大差别。

(3) **人类生物学特性的垂直带性**

高山地区主要的生态环境特征是缺氧、寒冷、生存空间狭窄，地球化学平衡时常遭到破坏，因此，长期生活在高山地区的人们最主要的适应特征是对缺氧的适应，产生对缺氧的补偿机制。从生理化学

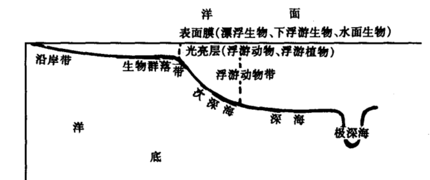


图 3-14 大洋巨大生物地理群落的深度分布

(据 Зенкевиту,1970)

上讲,高山地区的人血红蛋白、红细胞数量有所增加,血液的加氧作用增强,氧气的饱和度增强;胸廓、骨架发达,肺活量大,基础代谢高。据统计,高山区人发育、性成熟较晚,由于缺氧导致胎儿、婴儿成活率较低,人口自然增长缓慢。

由于山区地球化学平衡常遭到破坏,很多地方病与山区有关,如甲状腺肿大,大骨节病、克山病、克汀病等。平原人到高山高原常产生强烈的不适反应。同样,在高山居住的人来到平地或在高山长久居住的平原人回到平地,也会产生不适反应。这些生理适应性的研究对山区经济建设、国防建设和开展体育运动都有重要意义。

一般地说,低山区缺氧状况不明显,空气较清新,负离子浓度高,病毒、病菌少,又没有酷暑严寒,是较好的休养、旅游的生活环境,据人口统计,1 500 米左右的山区是长寿者集中区。

3. 垂直带性对社会经济的影响

(1) **垂直带性对第一产业的影响**

垂直带性反映在农业生产上,使作物种类、生长期、收获量都随高度发生梯度变化,造成了山区资源的多样性和生产的多样性。例如海拔 5 675 米的墨西哥的奥里萨巴山,从山下至山顶依次分布着橡胶、香蕉、稻、咖啡、苹果、小麦、豆类等作物,及林场和高山牧场(图

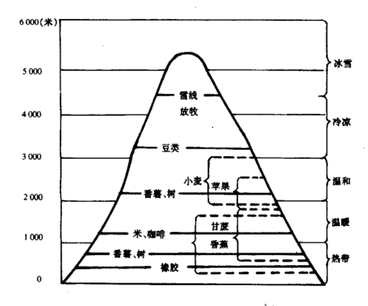


图 3－15　墨西哥奥里萨巴山作物与产业垂直分布

3－15)。因地制宜、因时制宜地进行农业生产是山区建设的重要原则。山区适合种植粮食作物的面积狭小,尤其在坡度陡、海拔高的地方,发展林、木、副业更为适宜。山区的野生生物资源十分丰富,发展土特产业十分有利。近些年来,高地蔬菜业发展迅速,利用垂直带性种植与平地不同的蔬菜品种,调剂蔬菜的季节余缺,做到淡季不淡,增加蔬菜的供应品种。另外,山区污染程度远远低于平地,也是发展生态农业的理想地方。山区形成与平原完全不同的生产格局,除了高度外,坡度的分异也促成地理环境的分异和土地利用的不同方式(表 3－8)。

(2) **垂直带性对社会经济发展的影响**

人类的社会生活具有明显的垂直带性,从统计规律看,人口密度、经济发达程度、文明的开放程度随着海拔高度的增加有明显的减弱趋势,因为它们都受高度给社会生产带来的困难程度所制约。生产形式、生活方式也因环境与资源随高度变化表现出不同的形式。从全世界范围看,人口的密度与高度成反比,占全球面积 1/4 的海拔

200米以下地区分布着1/2以上的人口，占全球面积1/7以上的海拔2 000米以上的土地却仅分布1.5%的人口(表3-9)。

表3-8 不同坡度条件下合理和土地利用方案

坡度级别	水土流失状况	合理土地利用方向和措施
平地(0°~3°)	水土流失轻微	不必采取工程措施即可农作
缓地(3°~15°)	除黄土地母质坡耕地外水土流失不严重	梯田农业或种水果木及牧草，其中3°~7°坡地可采用等高耕作技术，可机械化作业；7°以上需筑梯田，不适合机械化作业
斜坡(15°~23°)	植被遭破坏时，水土流失严重	修筑梯田，种果木或牧草。梯田狭窄，不适用犁
陡坡(23°~38°)	植被遭破坏时，水土流失非常严重，一般有水土流失	加强自然保护，以牧业林业为主，不适用于农耕和果木经营
险坡(>38°)	水土流失特别严重，多基岩裸露	天然封育及水源涵养林为主，不适应农牧业及果木经营

(王铮等.地理科学导论.高等教育出版社,1993)

从具体地区看，除炎热的赤道热带以外，一般都是随高度增加人口急剧减少。工业革命以来，山区成了人口流失的主要地区。在经济高度发达的日本，山区人口离村的现象相当严重，使山区铁路、医院、学校荒废，山村里只剩下年长者，极少留下的年轻男性婚姻也成了大问题。山区的人口流失成了世界性的普遍问题。在我国经济较发达地区也同样面临这一情况。

垂直地带性也造成了开发建设的艰巨性，交通不便、建筑困难、水土流失、空间狭小等，往往促使山区经济发展比平原缓慢，加上滑坡、山崩、泥石流等自然灾害更增加了山区开发的困难，所以从国家环境建设全局出发，整体地、合理地加快山区建设已成为世界各国都关注的课题。

表 3－9　高度、土地面积与人口

海　拔 （米）	面　积 （百万千米²）	土地面积 占陆地 比重（%）	人口占全球 比重（%）	相对人口 密度
2 000 米以上	19.7	13.3	1.5	0.11
1 000～2 000	22.6	15.2	6.7	0.44
500～1 000	28.9	19.5	11.6	0.59
200～500	39.9	27.0	24.0	0.89
200 以下	37.0	25.0	56.2	2.25
全 世 界	148.1	100.0	100.0	1.00

（胡兆量．地理学概论）

（3）垂直带性对文化的影响

垂直带性常常造成社会封闭，文化交流受阻。我国自古就有“夜郎自大”、“黔驴技穷”的说法，很形象地说明山区意识封闭的状况。“十里不同音，百里不同俗”，使古音、古俗得以保存，方言杂多。浙江省苍南县一县之内就有五种语言：瓯语、闽南语、蛮语、金乡语和一种少数民族畲族语言。海拔 3 658 米以上的阿富汗兴都库什山上有个叫卡佛斯坦（Kanfirstan）的小聚落，居住着许多原始人后裔，虽然人种相同，但邻村之间语言都不通。这种封闭性、多样性、传统性构成了山区文化的特点。

山区的艺术具有独特的韵味。高腔是川剧的代表剧种，声音与高山环境相适应，高亢嘹亮。由于地广人稀，山区人经常隔山高声呼唤同伴，久而久之影响了山区的语言和艺术。

山区古朴的民风，浑厚的性格，形成山区的人文特征。

山区自然环境多样，民族文化多样，原始、传统的成分保留较多，旅游资源非常丰富，特别是我国的佛教、道教等宗教名胜多处于大山、深谷之中，历史文化名胜与自然风光相结合，构成了现代山区文化的一大特色。我国的西藏、黄土高原，欧洲的阿尔卑斯山等山地高

原都形成了独具特色的文化区域。

四、非地带性

上述的纬度地带性、海陆梯度地带性、垂直带性通称为**三维地带性**,它们的共同特征是:

其一,与地球的行星特征有关,纬度地带性的根本原因是从赤道到两极太阳的入射角变化所致,海陆梯度地带性与地球的海陆分布格局有关,垂直带性与垂直方向上的梯度差异有关。

其二,从本质上说,它们都与太阳辐射能或太阳辐射能转换的能量梯度变化有关。虽然表面看上去海陆梯度地带性是干湿梯度变化,但本质上是海陆受热差异与地转偏向力共同作用形成的。

其三,在表现形态上,它们都是沿某一方向有规律的梯度变化,沿某一方向延伸条带状分布。

其四,它们都是较大尺度时空范围的现象。

在高差变化小,幅员比较小的范围,上述规律表现并不明显或不占主导地位。如在平原小城市、村庄,其南北东西差异、台地与平地的差异亦不是三维地带性在起主要作用,而是与地方环流、小气候、中小地貌、地表物质组成、植被分布等因素有关。

造成地球表层环境差异的不仅限于地带性因素,除此而外还有其他因素,这些地带性因素以外的因素,通称为**非地带性**因素。

阅读材料　地带性与非地带性

对地带性与非地带性的内涵,学术界理解并不一致。

有的学者(陈传康、景贵和、刘南威等)认为地带性专指纬度地带性,而海陆梯度地带性、垂直带性都是非地带性。所谓非地带性是指"由于地球内能作用产生的海陆分布、地势起伏、构造活动等区域性

分异"(刘南威等．综合自然地理．1997.124),在我国的综合自然区划、农业区划中基本是按这一理解,交替以地带性(即纬度地带性)、非地带性为主导因素划分各级自然区的。

还有的学者(胡兆量)认为,"完全受地球内力制约的地壳现象,不存在纬度地带性、海陆梯度地带性和垂直带性,称非地带性"(胡兆量．地理环境概述．1998)。显然非地带性并不包括海陆梯度地带性和垂直带性,仅指三维地带性以外的地理环境因素。

地带性规律,其外在表现上是地球表层环境比较有规则的变化形式,其内在原因上是环境造成太阳辐射能或其转换的热能起主导作用。而非地带性其外在表现上是不规则的,其内在原因是地球内能起主导作用。在时空尺度上也不像地带性规律那样受到限制,既有大尺度的分异,也有小尺度的分异,如我国云贵高原大面积分布的石灰岩地层构成当地环境特征的主要因素,应当说是大尺度的,而在一个很小的区域范围(如一个很小的地块),由于岩性不同,土地的耕性、自然肥力有很明显的差异,这是非地带性的差异。

1．非地带性的形成机制

非地带性的根本原因,是地壳运动和地表物质组成的差异。从"地质大循环"一节可知,地壳是由大小等级不同的板块构成的,板块之间碰撞形成山脉、海沟、岛弧,发生地震、火山,由于各种构造运动造成的地质历史上沧海桑田的变化,原来是海底的地层出露于高山高原上,原来是山地高原的地层掩埋于地下,是极为常见的现象。由于地壳的物质组成不同,在不同地区的地壳和地壳组成物质的厚度不同及分布的不均匀性,造成土壤的成分、性质有很大差异,形成不同的地下水环境,地下热量环境。这就产生了三维地带性以外的千差万别、丰富多彩的环境特征。

2．自然环境的非地带性

(1) 地壳物质组成引起的非地带性

地壳中的岩石是由火成岩(岩浆岩)、沉积岩、变质岩组成。火成

岩是由高温液态矿物质凝固而成。它构成大部分地壳，由硅酸盐矿物组成，如石英岩、玄武岩、橄榄岩等。**沉积岩**是由成层堆积的疏松沉积物经固结而成的岩石，如砂岩、砾岩、粘土以及生物化学类岩石。**变质岩**是火成岩或沉积岩在地壳运动时由于高温高压发生物理化学变化而形成的，如板岩、片岩、片麻岩等。

岩石的形成与地质构造、地理环境和构造运动有密切关系。岩浆岩形成与地质构造、母岩、围岩有关，深断裂带延伸到硅镁层，引起基性岩浆侵入。浅断裂带引起酸性岩浆岩侵入。沉积岩的形成与形成当时的地理环境和后来的构造运动有关。

如第一章所述，地壳中的化学元素数量不均等，分布不均匀，矿物成分相对集中形成矿床。深断裂带的基性岩浆侵入即形成铬、镍等矿物。浅断裂带的酸性岩浆岩侵入，隆起带形成钠、钾、硅、镁、钙等矿物，凹陷带即形成铜、铅、锌、锑、汞等矿物。在外力作用下搬运堆积形成沙金、金刚石等矿物，在干旱的湖泊则形成钾盐、芒硝、石膏等矿物。生物岩(矿)的形成受当时环境和地壳运动双重制约，泥炭、珊瑚的形成则与现时环境关系更为密切，煤形成的当时环境具有地带性(植物大量生长、大量累积的环境)，而经过地质变迁使这种地带性模糊混乱，具有非地带性色彩。岩石矿物的分布的非地带性不仅造成资源的不均匀性，也对环境产生直接影响。

首先，**岩石的矿物成分**对环境有明显影响。例如在四川盆地广泛沉积的侏罗纪紫色砂页岩富含钾、磷等矿物，增加了土壤肥力，是当地农业发展的重要自然因素。

其次，**岩石的物理形状**，如裂隙、孔隙、节理、层理对地貌、土壤的形成过程有重要影响。如北京山区当地人有“死山”、“活山”之说。死山即指石灰岩、石英岩、页岩构成的山，它们或节理不发达，或节理水平，植物根系难以下扎，不保水，不保土，树木成活率低。活山则由花岗岩、片麻岩、砂岩、砾岩构成，多垂直节理，植物容易扎根，保水，保土，土层厚，肥力高，耐旱耐涝，树木成活率高。又如黄土地区垂直节理发达，结构松散，水土流失严重，形成千沟万壑的地貌形态，对农

业生产造成不利影响。

第三，**岩石的化学性质**对环境也产生深刻影响，它直接制约土壤的酸碱性。如我国华北地区，石灰岩风化的山坡上，土壤呈碱性，多生长柏树；而花岗岩风化的土壤则呈酸性，多生长松树。石灰岩地带，由于在湿热环境下碳酸钙易溶于水，形成喀斯特地貌，既不保水，也不持水，土壤形成缓慢，不利于生物生长发育。

矿物资源对环境的影响是间接的，它主要是通过人类的开采利用间接影响环境。

(2) **地壳运动引起的非地带性**

① 海陆分布的非地带性

在海陆梯度地带性一节中，介绍了距海远近对环境要素、自然景观、人文现象产生梯度变化的影响。除此而外，海陆分布自身具有非地带性的特点。全球海洋面积占 71%，陆地面积占 29%，其中 2/3 的陆地面积集中于北半球。

岛屿是大陆以外被海水环绕的陆地，岛屿分为大陆岛和海洋岛。大陆岛位于大陆附近，在地质构造上与邻近大陆有密切联系。海洋岛一般比大陆岛面积小，与大陆在地质构造上没有直接联系，分为火山岛和珊瑚岛两种。全世界岛屿总面积 1 000 万千米^2，主要分布在三个地区，即：从北太平洋阿留申群岛到南太平洋奥克兰群岛的弧形地带、北美北部北冰洋周围、中美洲加勒比海地区。

② 地壳起伏的非地带性

在垂直带性一节介绍了海拔高度对环境、景观和人文现象的梯度变化的影响。此外，地壳运动造成的地表起伏，高山、高原、盆地、平原、沟谷等不同地貌的配置是非地带性表现，对环境的影响也是一种非地带性的表现。我国的自然区划中，依据不同等级的地貌特征和环境条件，与纬度地带性指标一起，交错划分不同等级的自然区。大洋海底也是不平坦的，也同样有海岭、海山、海盆等海底地貌类型，它们同样也对海洋水环境、生物环境产生影响。

③ 火山、地震、地热、温泉的非地带性

当地球内部能量超过岩层所能承受的限度时,岩层发生破裂、错动,引起震动,其震波传至地表,即为地震。火山活动(见本书图版3)是岩浆从地下喷发的过程。地震、火山都发生在地壳比较活跃的地带,现代地质科学研究证明,它们多发生在板块的边缘、板块与板块相互作用的地带。地热、温泉也多发生于地壳活动带。这些地壳活动和地质现象虽然有一定的规律性,但从形态上它们不像地带性规律那样按一定方向呈现梯度变化,从成因上,它们完全是地球内能造成的,与太阳能无关,因而都属于非地带性表现。地震是地球最严重的自然灾害,火山喷发对地表沉积物、土壤形成以及全球的气候产生巨大影响。地热、温泉对植被、土壤的形成产生深刻影响,从而形成特殊的局部环境。

(3) **非地带性对人类社会经济的影响**

① 资源条件

资源条件表现为它为人类提供矿物资源、能源资源和建筑材料,直接影响到工业的布局和物质财富的增长。钢铁、冶金工业、石油、煤炭、建筑材料的生产布局对岩矿的产地有强烈的依赖性。矿产资源、能源的丰富程度直接影响到国力和国民财富的增长。中东地区自然环境并不优越,人口的现代化文化技术素质也有待提高,但由于石油出口,国民平均社会财富占有量甚至超过发达国家。矿物资源特别是能源的集中产地往往成为国际纷争的焦点,欧洲的鲁尔矿区曾经是德法争夺的战略要地,乌拉尔矿区也曾是德国法西斯在二战中垂涎三尺的地区。现在的中东仍是几十年来国际势力争夺最激烈的地区。

② 环境条件

环境条件主要表现为农业生产条件和旅游资源条件。岩性不同造成土壤母质的差异,从而影响到土壤的耕性、质地、肥力,进而影响到农业生产条件。我国贵州省广泛发育石灰岩地层,是造成那里贫困地区多的基本原因之一。另外山区、岛屿都是经济比较落后的地区,土地瘠薄、交通闭塞是重要原因。从另一方面讲,奇山、秀峰、石

峰、石林、溶洞、火口湖、温泉又是宝贵的旅游资源，云南的石林、漓江山水、张家界的砂岩地貌、五大连池、长白山天池都是不可多得的旅游资源。

③ 灾害性破坏

灾害性破坏主要是指火山和地震，是造成破坏最大、最难以预测的自然灾害。1976年我国唐山大地震死亡24.2万人，94%民房被毁。死伤超过万人的大地震在20世纪就发生过十余次。一次地震甚至可以毁掉一个城市。由地震还可能派生火灾、海啸，产生系列性灾害。火山的灾害性影响远远超过其自身，火山灰在大气层弥漫可产生**阳伞效应**，大的火山喷发可导致全球出现一年甚至几年的低温。火山喷发出的化学物质甚至能改变大气的成分。火山地震频繁会给国家和地区经济发展带来沉重的负担。日本、印尼、夏威夷、地中海国家、美国西海岸、智利，包括我国东北、华北、喜马拉雅山地带等都较多遭受这类灾害的困扰。

讨　　论

1．用三维地带性分析上海、青藏高原、新疆的环境特征和农业生产条件。

2．分析我国西部文化形成的环境因素。

3．分析贵州地理环境的有利与不利因素。

4．垂直带性与纬度地带性有何区别与联系？

第二节　区位空间系统

一、概述

1．区位的概念

区位一词来源于德语 standort，意为“站立之地”、“位于……（地点）”。因此，日语译为“立地”，如“工业立地”可译为汉语“工业配置”、“工业布局”。1886年，“standort”一词译成英语“location”。1937

年，区位论的首创者——德国农业经济学家杜能的著作《孤立国同农业与国民经济的关系》首次译成中文，并开始运用“区位”一词。“区位”确切的汉语意义应为“分布的地区或地点”①。

严格地说，“区位”具有4个特征：①空间性，也就是事物的空间的位置意义，回答“在什么地点”的问题。如上海位于长江入海口和我国海岸线的中点。②结构性，表示事物与周边事物的关系，具有结构意义。如上海位于中国东部经济文化高度发达的地区，北邻江苏，南接浙江，是长江三角洲密集城市带的中心城市。③环境性，回答“环境条件如何”的问题，如上海地处亚热带长江中下游平原。④文化性，即区位是人类文化行为的结果，表示人类对事物空间的设计。自然事物没有区位的问题，不能谈南极的区位，或珠穆朗玛峰的区位。

2．区位论的产生与发展

区位论是关于人类活动空间场所选择及其空间相互关系的理论，19世纪20～30年代开始出现，1826年德国农业经济和农业地理学家杜能（J. H. Thünen）的著作《孤立国同农业和国民经济的关系》（第一卷）的出版，是区位论产生的标志。

继杜能之后，一些学者对工业区位论进行了探讨，其中最著名的是20世纪初（1909年）德国学者韦伯（A. Weber）发表的《论工业区位》。杜能和韦伯时代的区位论称为“古典区位论”，它的特点在于立足单一的企业或中心，着眼于成本和运费最省。

20世纪上半叶，区位论研究活跃起来，1924年费特尔提出“贸易区边界理论”，1929年赖利提出“零售业法则”，20世纪30～40年代克里斯泰勒提出中心地理论，帕兰特提出商业区位，廖什提出市场区位论。这一时期的区位理论统称近代区位论，其特点是转化为立足一定的地区或城市，着眼于市场扩大和优化，注重空间结构分析，形成有较大影响的市场学派。

二战以后，人类社会得以迅速发展，社会结构、经济结构和科学

① 陆大道．区位论与区域研究方法．科学出版社．1988，1

结构发生了巨大变化,区位论顺应人类社会经济和科学技术的发展,逐渐演变为以空间区位理论和方法为主的现代区位理论。在内容和对象上,增加区位的生产、交换、价格和贸易的作用关系以及人类现实重大问题的研究,注重区域总体设计和市场机制;在方法上转化为结构和过程的区域分析以及模拟技术的运用。

随着行为科学的兴起,现代区位论吸收了大量行为科学理论,特别注重对区位主体人本身的研究。这是20世纪70年代以后区位论研究的又一突出特点。

20世纪末,世界各主要发达国家相继进入后工业时代,又称之为信息时代、知识经济时代,交通、通讯极为发达,科学技术对生产力发展贡献比重加大,资源、运输、劳动力在生产成本中所占比例减小,这些情况的变化对区位论提出新的挑战,区位论面临对新情况的适应、改造和发展创新的问题。

区位论作为人文地理学的理论支柱之一,经过数代地理学者、经济学者和规划管理学者的努力,日趋成熟,已成为体系完善、科学水平较高的理论思想。在分析人类活动的空间组织,研究农业、工业、交通运输业、商业以及城镇布局和规划,探讨区域合理发展方面,发挥着越来越大的作用。

二、产业区位论

1. 农业区位论

农业区位论是德国农业经济学家杜能所创。他根据在德国北部麦克伦堡平原长期经营农场的经验和观察,于1826年提出了农业区位论的理论模式。

(1) 杜能的农业区位论

为使基本理论模式能够导出,杜能针对地域上自然和经济的复杂性,设定了一些基本假定条件:①在一个大平原中央只有一个城市,它与周围农业地带组成一个孤立的地区。该地区内的气候、土壤条件相同,宜于植物、作物生长,而在这个平原之外是大片荒凉不能

耕种的土地;②这个中心城市是"孤立国"中唯一的农产品(除自身消费外)销售、消费中心,也是工矿产品的唯一提供者。完全排除了其他市场的竞争关系;③"孤立国"既无河川、也无运河,城市和郊区(农业地带)之间只有陆路联系,马车是产品运输的唯一手段(当时火车尚在试验,汽车还未出现);④农业劳动者的经营能力和技术条件一致;⑤市场的农产品价格、农业劳动者的工资、资本的利息固定不变;⑥运输费用与农产品的重量、生产地到消费地的距离成正比,运费由农业生产者负担。

根据上述假定条件,杜能认为,不同地方对中心城市距离远近所带来的运费差,就决定了不同地方农产品纯收益——区位地租(经济地租)的大小。纯收益成为生产地与市场之间距离的函数。一定地方生产的农产品应当是获得纯收益最高的那种农产品。随着与市场的距离增大,运费增高,该农产品的纯收益下降,到达一定距离后,它将让位于纯收益比它高的另一种农产品。相应地,土地利用类型也将随之改变。按照这样的方式,农业区位布局将形成以城市为中心,由内向外呈同心圆状分布的六个农业地带(图 3 - 16 上半圆):第一圈——自由农业带。紧邻城市,生产易腐败的蔬菜、水果、鲜奶等鲜货。第二圈——林业带。主要生产木材,以解决该时代体积大而不宜远运的城市燃料问题和木料来源。第三、四、五圈都是集约程度逐渐降低的作物轮作区,分别是无休闲谷物轮作带、休闲轮作带和三圃轮作带。农民在第二圈也生产粮食,但主要为自己食用,而到了第三圈则主要作为商品到市场出售。第四圈为谷物、牧草和休闲轮作带。第五圈为 1/3 休闲、1/3 燕麦、1/3 裸麦三圃轮作,是欧洲庄园时代的土地利用方式,即除林地、牧草地之外,将所有耕地分为三圃,分别轮种冬谷、夏谷和休闲。第六圈是粗放的畜牧业带。再外围是未耕的荒野。

显然,这种"孤立国"的农业地域结构是理想化的。杜能将这种孤立国模型与实际对照,对理想状态下的农业土地利用方式还进行过三种修正:第一种是中心城市附近有可通航河流或小城市,使土地

利用形态沿河流分布(图3-16下半圆);第二种是单位面积产量变化(土质影响)对圈形结构的改变(图3-17右半圆);第三种是市场谷价高低的影响(图3-17左半圆)。

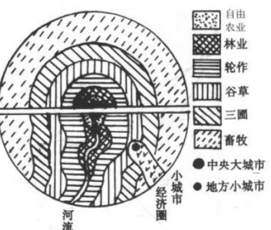


图3-16　杜能圈
下半圆为可通航河流和其他小城市对孤立国模式的影响
(李小建.经济地理学.高等教育出版社,1999.57)

杜能学说的意义在于,阐明市场距离对于农业生产集约程度和农业土地利用类型的影响,他指出:在相同的自然条件下,一个地区或国家的农业可以按完全不同的方向和结构发

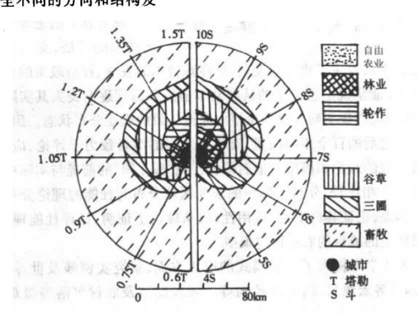


图3-17　谷价和土质对孤立国模式的影响
(李小建.经济地理学.58)

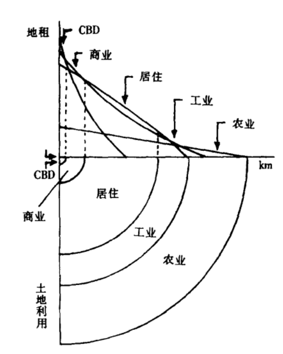


图 3-18 城市土地利用空间分异图

展，生产地到市场的距离是引起农业生产空间差异的主导因素，这为农业地理学和经济地理学的研究提出了一个基本立足点；农业生产者所处位置的级差地租(区位地租、经济地租)为土地资源合理利用提供了一个重要的经济依据。至今它在城郊土地利用中仍有实用价值(图3-18)。

(2) 农业区位论的发展与应用

随着社会的进步和经济技术的发展，交通工具和运输手段发生了重大的变化，如冷藏技术的发展、经济政策的变化等，使杜能学说中所设想的某些基本前提和因素逐渐丧失其实际意义，在现实中找不到与他的模型中完全一致的农业分布状态。因此，在杜能之后的百余年时间里，有许许多多的学者致力于评论、应用、发展杜能的理论和模型。他们或将杜能“孤立国”的前提与实际中的区位条件相比较，分析实际中的农业区位分布与杜能的理论分布的种种偏差，论证其科学性、应用性；或从理论上证明、批评杜能理论，提出修正的或新的农业区位模型。

不少学者探索了杜能模式的应用方面，研究实例涉及世界、大洲、国家等宏观尺度，城市范围等中观尺度以及农村聚落等微观尺度。

如劳尔应用杜能原则，把全世界农业经营类型按集约程度划分为七大农业经营带，并以西北欧工业区域为世界农业集约化经营中

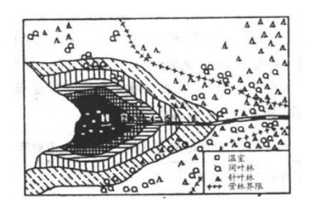


图 3－19　欧洲城市周围的农业地带

1.温室、花卉 2.园艺、水果、马铃薯、烟草 3.奶酪制品、肉用牛羊、饲料、纤维用亚麻 4.普通农业 5.面包用谷物、油用亚麻 6.牧场 7.森林

心。乔纳森(Jonasson)1925 年发表的《欧洲的农业区域》,综合欧洲的人口密度,各种农作物、家畜、水果的分布,以西北欧为中心也划分出七大农业地带(图 3－19)。1979 年纳瓦佛等人对中非卢旺达丘陵地带的研究表明,在发展中国家存在着以农村聚落为中心的同心圆状土地利用形态(图 3－20)。



图 3－20　卢旺达村落周围的同心圆状土地利用形态

1.住宅区 2.香蕉地 3.内侧耕地 4.咖啡种植地 5.外侧耕地 6.河谷耕地 A.雨季种植 B.旱季种植

杜能模式在我国城市周围的农业分布仍在起一定的作用。20 世纪 80 年代初上海郊区的农业围绕城区形成四个农业带(表 3－10),同时拥有相应的经济结构和收入水平。北京郊区用地类型也具有圈层结构表现:近郊区——蔬菜、鲜奶、蛋品;远郊区内侧——粮食和生猪;远郊区外侧——粮食、鲜瓜果、林

木;外围山区——林业、牧业、干果。[①] 洛阳市郊农业类型明显地呈环带状分布,由市区沿洛河和伊河向南、西南的伏牛山地依次表现为近郊农业(蔬菜、鲜蛋)—耕作业果园—牧业耕作业—果园林业—林牧业类型;北部因黄河的阻隔,农业地域类型环发生变形;东西横贯市区的陇海铁路,亦使类型环大为改观。[②]

表 3-10　20 世纪 80 年代初上海郊区的农业带

农业带	距市中心距离(千米)	农　业　类　型
1	10	蔬菜、牛奶、花卉
2	10~20	蔬菜、牛奶、花卉,粮食向外递增,自给性
3	20~35	商品粮、棉花、季节性蔬菜
4	35 千米至市界	商品粮、棉花、渔业和奶牛

(华熙成.上海市郊区农业区位模式及农业生产问题的探讨.经济地理,1982,(3))

应当指出,影响农业区位的不仅有社会经济、技术、自然等因素,而且还有决策者个人的知识、经验、偏好和冒险精神等。农业生产力专业化和城市的高度发展使杜能圈模型产生很大变异,如香港、上海、新加坡这样的以金融贸易为主的高度发达的大城市,周边地价昂贵,城镇密集,难以形成腹地广大的农副产品生产地圈层构造,蔬菜、水果、副食品在很大程度上依赖专业农业地带,如香港靠大陆专线获得农副产品供应,主要蔬菜、水果、肉食来自珠江三角洲农业地带,也有相当部分来自其他内地省份。上海虽在郊区也依稀可以看到表 3-10 那样的 20 世纪 80 年代的杜能圈痕迹,但 90 年代以后农产品很大程度上由山东、河北、海南等距之遥远省区专门运输供给,就连新鲜蔬菜由外省供应的比例也相当大。

---

① 杨吾扬,梁进社.高等经济地理学.北京大学出版社,1997.85

② 秦耀辰.沙安区农业地域系统研究.地域研究与开发,1988,(4)

2．工业区位论

早在18、19世纪就有一些古典经济学家研究过工业区位，其中有德国人龙哈德(M. Launhardt)。他于1885年发表的《国民经济的数学论证》用数学方法论证了工业区位，提出了著名的“重量三角形”和“价格漏斗”模型。1909年韦伯发表《论工业区位》，使工业区位思想系统化，奠定了近代工业区位理论基础，因而他也被视为工业区位论的创建人。

(1) **韦伯工业区位论**

韦伯的理论前提也是建立在一些基本假定条件基础上的：①分析对象是处在一个地质、地形、气候、民族、工人技艺都相同的国家或地区；②已知原料、燃料供给地的地理分布；③已知产品的消费地和规模；④已知劳动供给地，供给情况不变，工资固定；⑤运费是重量和距离的函数，运输方式为火车。

在韦伯的工业区位论中，有两个重要的概念：一个是**区位因子**，另一个是**原料指数**。

区位因子是一个地点上对工业生产起积极作用和吸引作用的那些因素。韦伯的区位因子体系由三方面构成：①发生作用范围不同的区位因子——**一般区位因子和特殊因子**。前者与所有工业生产有关，如运费、地租、劳动力费用等，后者与特定工业有关，比如气候、地质条件、运费等。②空间作用性质不同的区位因子——区域性因子、集聚因子和分散因子。区域性因子是使工业企业向特定地点布局的因子，如矿产资源、水资源等；集聚因子是一定的生产集中在特定的场所带来的生产或成本降低的因素，如联合化与协作化、动力使用等；分散因子是对工业过分集中起抗衡作用的因子，如地价上升、环境污染、运费增加等；③种类和特性不同的因子——自然技术因子和社会文化因子。前者如自然资源与条件、劳动力技术水平，后者如居民的消费水平与习惯、利息的地区差异等。

韦伯的理论强调价格和成本因素，目的在于寻求最小费用的区位。为此，在众多的区位因子中，韦伯经过反复推导和筛选，确定了

三个具有决定性作用的一般区位因子：运费、劳动费、集聚（分散）。

运输指向　指工厂偏向运输费用最低的区位。韦伯在研究运费对工业区位的影响时，认为要使工业生产取得最低成本的效果，首先要寻求吨千米综合最低的地点。因为运输费用与吨千米总和成正比。运费差异的产生，除了运输距离这个显而易见的因素外，另一个就是原材料的特性，而这往往对工业区位的选择具有决定性意义。为此，韦伯提出了**原料指数**这一重要概念。在韦伯的工业原料概念里，任何地方都存在的原料为**遍在原料**，而只有在特定场所才有的原料为**局地原料**，如铁矿石、煤炭、石油等。原料指数为：

原料指数（M_i）＝局地原料重量（W_i）/制成品重量（W_p）

运输指向主要是使用这一指数判断工业区位指向，该指数的大小决定理论上的工厂的区位：根据最小费用原理：$M_i > 1$ 时，工厂区位在原料地；$M_i = 1$ 时，工厂区位在原料地、消费地均可（自由区位）；$M_i < 1$ 时，工厂区位在消费地。

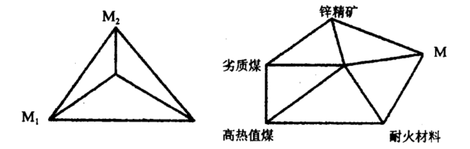


图 3－21　韦伯的区位几何图形

（陆大道．区位论及区域研究方法．科学出版社，1988.20）

为了推导运输费用最佳区位模型，韦伯按投入原料的种类和比例，设计了几何区位图形（图 3－21）。图中两种情形都各有一个角代表消费地，其余各点代表原料地（M_1，M_2）。当原料地有两个时，形成区位三角形；原料地在两个以上的叫区位多边形。原料地和工厂连接的线段代表原料重量，工厂和市场连接的线段代表制成品的重量。从运输角度衡量，工厂的最佳区位是区位三角形、多边形的顶

点、边线或内部某个点。

劳动力指向　韦伯认为，当劳动力费用（表现为工资）在特定地区对工厂区位选择有利时，如果该地点带来的劳动力费用节约额比由最小运费点移动产生的运费增加额大时，劳动力指向就占了主导地位，工厂就有可能放弃运费最小地点，而移向廉价劳动力的地区。

在选择工厂位置时，如何既考虑运输因素，又考虑劳动力因素呢？

为此，韦伯设计了**等费用线**。等费用线是围绕运费最低点而连接相同附加费用地点的线。如图 3－22 所示，市场 C 和原料地 M_1、M_2 三点组成区位三角形，P 为运费最低点，以 P 为圆心的同心圆就是等费线，即从 P 点移动而产生的运费增加额相同点的连线。L 是劳动力费用最低点。假定在 L 生产时，可节省 3 个单位的劳动力费用，而 L 的区位和 3 个单位的等费用线相比更靠近运费最低点 P，这样，从 P 移动到 L 所增加的运费低于 3 个单位，L 因此成为总费用最低点。理论上，围绕 P 有无数多等费线，但有一条最重要，在这条线上运费的增加额恰恰等于所节省的劳动力费用，韦伯称之为**临界等费用线**。如果最低劳动力费用区位在临界等费线之内，则此区位比最低运费区位更理想。

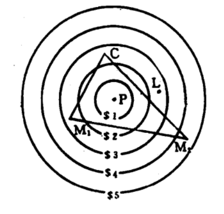


图 3－22　劳动力指向和等费用线

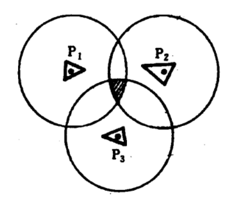


图 3－23　集聚指向决定工业区位

（王辑慈．现代工业地理学．中国科技出版社，1994.52，53）

集聚指向:韦伯认为,如果集聚的节约额比运输或劳动力指向带来的生产节约额大时,便会产生集聚指向。集聚指向也采用临界等费用线分析。图 3-23 中,P_1、P_2、P_3 三个工厂各有一条等费用线,由于三个工厂位置临近,三条等费用线相交,形成阴影部分的公共地段。在这个公共地段内,新的工厂的设置所节约的费用将大于增加的运费。一般而言,发生集聚指向可能性较大的区域是若干工厂相互邻近的区域。

从以上对韦伯的工业区位论所作的简单介绍中可以看出,韦伯理论的中心思想就是区位因子决定生产场所,将生产吸引到生产费用最小地点,节约费用最大地点。尽管韦伯这一理论存在一些不足或缺陷,比如排除社会文化、消费、政府政策等因素对区位选择的影响等,但是,它对现实工业布局仍然有非常重要的指导意义。

(2) **工业区位论的发展与应用**

韦伯的工业区位论是抽象的、孤立因素分析的静态区位论。20 世纪 40 年代以后,工业区位论已经发展成为多因素对比,形成动态的区位论。

20 世纪 30 年代~40 年代美国经济学家胡佛提出运输区位论。他提出随距离变化呈递减趋势的**途中运输费用**和与距离无关的**场站作业费用**,认为区位选择要尽量避免原料和产品的多次中转;按照原料和产品的运输距离可以通过选择运输方式降低运输费用等。

德国经济学家廖什于 1940 年发表了《经济财货的空间秩序》,提出以最大利润代替最低成本作为区位论追求的目标,从发展的角度论述了"经济领域"与"市场圈"的问题。

自 50 年代中期开始,区位理论家们开始逐渐把成本和需求两方面结合起来考虑,工业区位的分析趋向现实。格林哈特 1956 年出版的《工厂区位的理论与实践》,他对需求、费用和个人因素进行了深入细致的研究。其中,他在论述个人因素时,提出舒适的环境和宜人的气候往往是厂商在两个经济基础相似的区位进行抉择时的决定性因素等思想,这表现出区位理论对环境因素的重视。

从60年代到70年代末，工业区位论和整个地理学一样，处于大变革时期。行为地理学与感应地理学的发展，进一步提高了区位论的理论水平。1967年，普雷特在《行为与区位》的著作中，提倡“地理学的区位论”，强调区位研究利用信息论，使之接近行为论。克鲁梅提倡区位的意志决定——感应与行为的决定，详细论述了行为科学与区位论的关系，强调研究区位与个人行为的空间问题。

区域科学的创始人美国学者艾萨德(W. Isard)，从20世纪50年代开始对工业区位论提出了大量的新观点，主张从“空间经济论”出发研究区位论，从区域综合分析中研究工业区位，并把工业区位论作为区域科学的核心。在具体研究中采用了经济学家常用的比较成本分析与投入产出分析。

20世纪70年代以来，一场规模空前、影响深远的新产业革命已经展开，以信息技术、新材料技术、生物技术为代表的高新技术获得了突破性进展，信息社会的巨大变化已经对人类生产、消费、心理、行为等各个方面产生了重要影响。新技术革命也使企业组织发生了许多重大变化，呈现出一系列新颖的地理特点，对工业区位论理论提出了新的挑战。高新技术产业区位研究成为现代区位研究的热点之一。

工业区位论在实践中有较普遍和切实的应用价值。

从运费指向论上看，按照韦伯的原料指数可将现实中的工业分为三种类型：

原料指数大于1的工业　如钢铁业、水泥业、造纸业、面粉业、葡萄酒业、制糖业和乳制品业。这些工业在现实中，大多是在接近原料产地布局。

原料指数小于1的工业　如啤酒、饮料、酱油制造业等。以啤酒酿造业为例，生产1吨啤酒一般需要主原料水10吨(包括清洗和冷却用水)，大麦、啤酒花0.03吨。尽管啤酒酿造用水对水质有一定要求，但水仍然可作为遍在原料，大麦和啤酒花则属局地原料。啤酒酿造的原料指数一般为0.035，是典型的消费指向性工业。现实中，啤酒厂几乎都布局于城市或其周边的消费者集中的地区。

原料指数大致等于1的工业　如石油精制工业、机械器材组装工业和医疗器械制造业等。石油精制是在原油精制后生产汽油、轻油、重油等石油产品。原油是局地原料，从原料到产品其重量几乎不发生变化。这样在理论上其生产区位是自由型。实际上，从石油精制业的布局来看，既有在原油产地的（如波斯湾、墨西哥湾，我国的大庆、克拉玛依等），也有在消费地大城市的（如纽约、北京、上海等）。

从劳动费指向论上看，纺织业和精密机械零件行业的区位是典型的劳动费指向性产业。在发达国家，纺织业以及其他一些劳动密集型企业的区位，基本上是由大城市向城市周边和农村地域发展，然后再向发展中国家转移。其原因是大城市劳动费用高，而城市周边和农村地域却有大量的廉价劳动力。但远离消费地（大城市）的工业布局会造成与最小费用地和工业集聚地的空间偏离，使运费增加，并且不能享受集聚利益的费用增加。因此，一般向城市周边和农村地域分散的工业都是劳动系数高或者集聚利益要求不高，靠单纯劳动可进行生产的行业。

从集聚指向论上看，工业由分散走向集聚，再由集聚趋于分散，已成为工业空间运动的一个规律。例如，日本在二战后，在“三湾一海”（东京湾、伊势湾、大阪湾、濑户内海）形成了高密度的重化学工业集聚带，其原因是这一集聚带接近日本国内消费地；再则，这些工业的原料几乎完全依靠进口，而大的港口无疑成为原料供给地。按照韦伯的理论，就是接近原料地，是原料运费最小化。20世纪70年代以后，由于地价上涨和劳动费用的上升，造成生产费用的增加，这种集聚有所缓和，特别是京滨的临海工业的集聚出现停止，反映出分散因子削弱了集聚因子的作用。

此外，现代发展极快的集装箱运输、零仓储运输节约了场站作业、仓储、倒运的费用，大大降低了生产成本，这证明了胡佛运输区位论的实际意义。

理论与现实之间总是有差距的。我们不能期望工业区位论解决所有工业区位问题。在现实中，运费受制于多种因素（如距离、原料、

产品、地形、运输方式等)，企业家更多地关注于最大利润，他们处理信息的能力及其区位决策的主观因素、生产与管理的分离、地方政策导向、技术进步、快速交通体系的建立等等，都使最适区位发生变化，如原料地指向弱化，消费地指向增强，趋向于空港区位、高速公路出入口等。

总之，当今世界由于技术和交通运输的发展，使得原料使用量、劳动费和运费大幅度下降，本来属于原料地和劳动供给地指向的区位类型现在已变为消费地指向区位类型，特别是一些尖端技术工业布局受地域约束极小，其区位选择的范围大。在这种条件下，工业区位出现了临空型、临海型、高智能型等区位类型。这些区位类型的变化都给工业区位论研究提出新的课题。

3．其他产业区位理论

(1)廖什市场区位论

廖什对区位论的主要贡献是用**利润原则**来说明区位选择。他认为大多数工业区位是选择在能够获得最大利润的市场区域，区位选择的最终目标是寻求最大利润地点。这和以韦伯为代表的追求单一企业最小费用地点为最佳区位的理论有明显的区别。廖什把每个企业放入大量企业存在的体系中，寻求经济区总体系统平衡，把生产区位和市场区位结合起来，将利润原则与产品的销售范围联系起来，并以利润原则来判明企业空间配置方向。

市场区及**市场网**是廖什理论的基本内容。

廖什在均质平原的农业地域内，居民偏好相同，经济需求相同等假定条件下，采用了**需求圆锥体**作为分析工具，把产品的需求量和价格的反比关系与市场区联系起来。假如某个农场主生产啤酒，当有剩余产品时，便会产生啤酒销售的商业活动。离生产地越远，啤酒的运费就会增加越多，价格自然随之上升，需求量则随之减少，到某一地时，所付运费已高到不可能出售啤酒，需求量为零，也即啤酒生产的市场地域边界。显然，啤酒的市场大小受到范围的限制。如图3－24所示，P为生产地，啤酒的销售量为PQ，PF为啤酒最大销售距

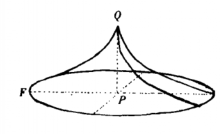


图 3-24　廖什的需求圆锥体

离，F 点的需求量为零，QF 为需求曲线。若以 PQ 为轴，以需求曲线 QF 旋转一周，就得到了廖什的需求圆锥体。以 P 为圆心，PF 为半径的圆形地域就是啤酒的销售市场。可以推论，圆锥体的容量等于啤酒的销售量。

实际上，在啤酒厂有利可图的情况下，将会有多个同样的工厂出现，各自占据一个市场区。随着生产规模的扩大，市场地域也得到扩大，以致圆形市场趋于相接、相交，竞争的结果最终使圆形市场缩成六边形，从而组成六边形市场网络（图 3-25）。按照廖什的观点，工业区位主要由产品的销售范围大小（产品需求量）决定，工厂宜设在能获取利润的地点，任何厂商要想在竞争中求生存，必须以最大利润为原则，在竞争中降低运费，使得收入和费用之差达到最大，而竞争的均衡点正是最佳工业区位。区位空间达到均衡时，最佳的空间模型是正六边形。

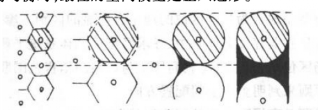


图 3-25　市场网络

（陆大道．区位论与区位研究方法）

廖什的理论最适合分析销售广泛的生产区位，如面包厂、饮料厂等。

(2) **帕兰德的商业区位论**

帕兰德的区位论主要观点表现在以下两个方面：

一是区位与市场地域——从空间竞争分析厂商的市场地域。帕兰德通过自己设计的直线市场这一简单模型，研究了在这个直线市

场上两个生产相同产品的企业之市场地域划分。在某地的价格若等于生产地价格加上到消费地的运费,那么该地方价格在运费与距离成比例时将随着离生产地的距离增加,在所有地方都会同样增加。在几何上,地方价格的高低呈漏斗状,漏斗的下端就是生产地。在所有的竞争地,其地方价格都呈漏斗状。在这些漏斗相交的地点,价格相等,而与购入地无关。这样,市场界限(等竞争线)可看作是两个漏斗相交部在平面上的投影(图 3-26(1))。

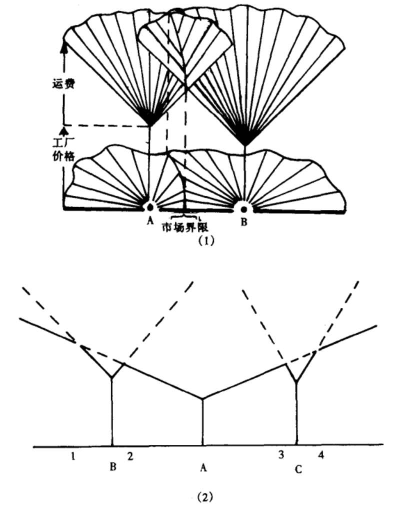


图 3-26 帕兰德的市场地域分割

二是运费与区位——在给定原料的价格、分布地和市场的情况下，选择生产区位。帕兰德在这方面的研究着重于运费对区位的影响，采用了韦伯的等费用线分析方法，同时又进一步拓展了这种方法，提出了诸如等距离线、等时间线、等商品费用线、等运送费线等概念，并认为运费有距离比例运费（随距离增加运费均匀递减）和远距离递减运费（运输距离远的单位距离运费比运输距离近的单位距离运费低）两种形式。

根据他的观点，假定原料地和消费地（市场）分别只有一个，当运费率为均等运费率时，总运费在原料地和市场的连线上处处相同；当运费率为可变运费率时，总运费在原料地和市场双方比其两点之间的任意区位都低。在现实中，运费率一般是可变的，最佳区位选择在原料地或市场的可能性更大。等费用线的分析方法也适用于多原料供给地或不同运输手段情况下的复杂模式。帕兰德认为，由于生产地的变更，其他所有的费用也会随之变化，因此，生产的最佳区位应该是生产的所有费用总和最小的地点。

在市场经济条件下，帕兰德区位理论在商业布局上有很广泛的应用。图 3－26(2)中，B 和 C 为某地原有的两家超市，双方各供应一定的区域范围，各有自己的市场领域，彼此没有大的竞争。后来在两者之间开设了新的超市 A。A 的经营规模大，同类商品售价比 B 和 C 都低，而且由于运输费用也比 B 和 C 要低，这样就把原来 B 和 C 的大部分市场份额夺去，B 和 C 的市场份额仅限于 1 到 2 和 3 到 4 之间的近邻狭小地带。1 以外、2 到 3 之间和 4 以外的广大市场都为 A 所占有，B 和 C 都面临倒闭的危险。这就是市场非剩余分割和覆盖竞争。即新建商店的立足点不是看 B 和 C 在地域剩下多少市场空间，而是着眼于自己的价格、服务管理水平及成本（包括运费）是否优于原来的商店，如果优于对方，就可以抢占原来商店的市场空间，如果不优于原来的商店，即使有剩余市场空间，也未必能占有。

4. 知识经济与信息时代经济区位论面临的挑战

在知识经济时代，衡量一个区域的社会经济发展水平，更为重要

的依据是这个区域的知识储备、创新能力、科技水平、知识型产业的发展及其更新速度，决定和影响经济增长的要素主要是技术、信息、劳动者的观念与智力水平等知识型要素。而区域的资源占有、资金储备、人口数量等资源型要素的地位将会下降。在这种情况下，传统的经济区位论将会受到什么样的影响呢？

首先，在知识经济时代，随着高科技含量的知识密集型产业的发展和生产的国际化，产品制造模式将由原来那种大批量、标准化的刚性生产方式，转变为小批量的柔性生产方式，生产活动的组织方式将由原来那种大规模集中的生产方式，转变为规模适度的、在地域空间上分散的、国际化的生产方式。这些变化将使生产地域结构发生重大变化，对于企业来说，固定的区位和地域概念将不复存在。

其次，在知识经济时代，随着信息传输技术的发展，产品生产、流通和销售方式的变化，以及网络化、信息化、虚拟化的经济活动的出现，将使原来影响产业布局的运输、集聚、市场、原料等区位要素的地位和重要性程度大大降低，而知识、技术、智力等知识型区位要素和重要程度将大大提高。

第三，在知识经济时代，区域边界将日趋变得模糊，经济全球化趋势空前加强。因此，知识经济时代的到来，将使传统的经济区位论面临严峻的挑战，其理论根基将会发生一定程度的动摇，其有效性和适用性将在一定程度上受到影响。[①]

阅读材料

知识经济时代

20世纪70年代以来，世界科技革命进入了高科技阶段，产生了微电子与信息、生物工程、航空航天及海洋、新材料、新能源开发等6

① 徐建华.试论知识经济时代的地理学.地理科学，1999，19(4)

大高科技群。伴随着这一新的科技革命,逐步形成了一系列知识密集型产业。进入80年代,以微电子为基础,以计算机、网络和通信技术为主体的信息技术的迅速发展,打破了以前知识传播在空间和时间方面的限制,使知识的创造、存贮、学习和使用方式发生了很大的变化,大大提高了知识商品化的能力以及知识应用于生产和服务行业的速度,经济增长出现了根本性的转变——经济增长转向依赖于知识的生产、扩散和应用。到了90年代中期,以信息产业为代表的知识密集型产业更是获得了突飞猛进的发展。经济合作与发展组织(OECD)主要成员国知识密集型产业的经济产值已占GDP的50%以上。鉴于此,OECD发表了《以知识为基础的经济》,正式提出了知识经济的概念。

知识经济是指建立在知识的生产、分配和使用(消费)之上的经济。这里所说的知识是人类创造和积累的全部知识,其中最主要的是科学技术、管理和行为科学知识。知识经济不同于传统的以消耗大量原材料和能源为特征的经济,而是基于新的科技成果和人类知识精华的经济形态。它的悄然兴起是一场无声的革命,对人类社会经济活动的各个领域,对现有的生产方式、生活方式、思维方式等正在并将继续产生重大影响。

公 司 区 位

随着经济发展,企业经营范围和规模不断扩大,多厂、多部门的企业集团逐渐取代单厂、单部门企业,企业大型化、综合化、跨国化的趋势日益增强,公司内部各部门、生产单位、经营单位之间的空间结构直接影响到公司的发展。公司区位(公司地理)就是研究公司投资空间、结构空间的理论。

三、中心地理论

中心地理论是关于一定区域或国家内城市等级、规模、职能、大小、空间结构的学说,是关于城市区位的一种理论。1933年,德国学者克里斯泰勒在其发表的《南德意志中心地》著作中,系统地阐明了中心地的数量、规模和分布模式,建立起了中心地理论。1940年,德

国经济学家廖什在与克氏完全没有学术联系的情况下,提出与他相似的理论和基本一致的模式。不过廖什是从市场区的角度来论述城市的,后人概之为市场区位理论(前文已述及)。这里,我们介绍克里斯泰勒的中心地理论。

1．理论基础与模式

克里斯泰勒假设研究的区域或国家是平原,并且不考虑其地理条件的差异,人口均匀分布,有统一的交通系统及便利程度,消费者都利用最近的中心地等。他把空间看成是同一密度的、均质的,利润的原则起着完全的支配作用。


克里斯泰勒

在此前提下,为了揭示城镇的等级、职能以及在空间中的分布关系,克里斯泰勒提出了以下重要概念:

中心地　是相对于散布在一个区域中的居民点而言的中心居民点,它能够向居住在它周围地域(尤指农村地域)的居民提供各种货物和服务。

中心货物和服务　在中心地内生产的货物与提供的服务,它们出售和服务的主要对象为其周围区域的居民。中心货物和服务亦可称为中心地职能。它是分等级的,即较高(低)级别的中心地生产较高(低)级别的中心货物,或提供较高(低)级别的服务。

中心性　一个地点对围绕它周围地区的相对重要性,或者说它起的中心职能作用的大小。

服务范围　中心地提供的每一种货物或服务的空间服务范围。其上限是消费者愿意去一个中心地得到货物或服务的最远距离,超过这一距离他便可能去另一个较近的中心地。其下限是保持一项中心地职能经营所必需的最短距离,克里斯泰勒称之为"**需求门槛距离**"(Threshold)。

在上述假设条件下,中心地均匀地分布在平原上,同类中心地间的距离也相等,服务范围也是同一半径的圆形区域。这样,任何一个

中心地都有 6 个同级中心地与之相邻接,它们均匀地分布在高一级(G 级)中心地的圆形面上(图 3 - 27a)。假如 7 个都是 B 级中心地,那么每个相邻的中心地服务范围之间就有一块空白区域得不到 B 级中心地提供的服务。因此,在空白区中心将出现次一级(K 级)的中心地,以满足当地居民消费(图 3 - 27b)。而每 3 个 K 级中心地之间又会出现空白区域,于是又出现再次一级(A 级)的中心地。以此类推,中心地可以分成若干等级。

由于竞争机制的存在,各中心地都想扩大自己的服务范围,相邻的中心地之间将出现重叠(图 3 - 27c)。根据趋向最近中心地购物的原则,重叠区内的消费者将以重叠区的中心线为界分别为最近的中心地所吸引。于是每个中心地的服务范围呈六边形的空间结构(图 3 - 27d)。这样,每个次一级中心地则成为六边形的 6 个顶点,各级中心地组成一个有规律递减的多级六边形图形,形成一般均衡状态下的中心地空间分布模式(图 3 - 27e)。

克里斯泰勒认为,中心地的分布空间形态受市场、交通、行政因素的制约,形成不同的中心地系统空间模式。

市场原则 在这一原则作用下,中心地的分布要以利于货物销售和服务方便为原则。高级中心地位于它的市场中央,有 6 个低一级的中心地分布在市场区的角上;这低一级的中心地有它自己的较小的市场区,其角上又有 6 个更低一级的中心地分布,以此类推,直到最低一级的中心地和市场区。高一级的市场区内有一个完整的低一级的六边形市场区和周围 6 个低一级市场区的各 1/3。因此,1 个高级市场区是由 3 个低级市场区组成的,实际上也就是 1 个高级中心地共有 3 个低级中心地的服务量。而低级市场区又包含了 3 个更低一级市场区。这样,市场区等级系列按照 1,3,9,27,81,243,…排列,亦即低一级市场区的数量总是高一级市场区数量的 3 倍,克氏称之为 $K=3$ 系统;相应地,由于每个中心地包括了低级中心地的所有职能,所以,在一级中心地所属的 3 个低级市场区内,只需在原有的 1 个一级中心地之外再增加 2 个二级中心地即可满足 3 个二级市场

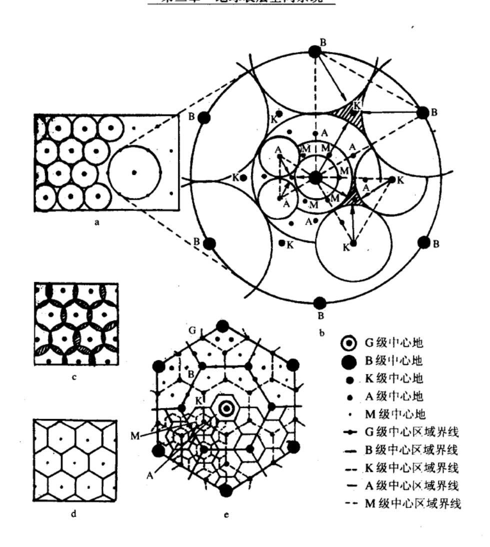


图 3-27　均衡状态下的中心地空间模式

（张文奎．人文地理学概论．东北师大出版社，1989.127）

区的需要。在9个三级市场区内，因已有了1个一级中心地、2个二级中心地，因此，只增加6个三级中心地即可。这样，在 $K=3$ 的系统内，不同规模中心地出现1，2，6，18，54，162，…的等级序列。从中可以看到，把一、二级中心地加起来，结合后面的各级中心地数量，也依次是3的倍数（图3-28a）。

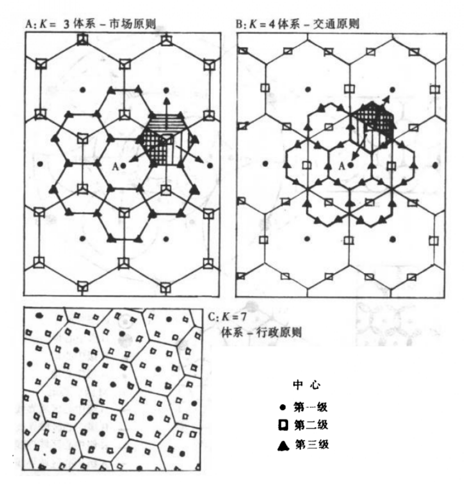


图 3－28 克氏三原则下的中心地空间模式

（周一星．城市地理学．商务印书馆，1993）

交通原则 在交通原则制约下的中心地等级系统，各级中心地应该位于高一级中心地之间的交通线上。为此，克里斯泰勒调整了均衡状态下的中心地空间模式，将六边形的 6 个顶点的低级中心地都布局在六边形六条边的中点上，这样，任何一级中心地之间的交通线都可以把低一级中心地连接起来。同时，低级中心地的市场区被分成两部分，分属 2 个较高级的市场区内。而较高级中心地除包含 1 个低级中心地的完整市场区外，还包括 6 个低级市场区的一半，总

共有 4 个低级市场区。因此,在交通原则支配下的中心地市场区等级就呈 1,4,16,64,256,…排列,形成 $K=4$ 系统。低级市场区的数量以 4 的倍数递增。相应地,在 $K=4$ 系统内,中心地数量的等级序列为 1,3,12,48,192,…(图 3-28b)。

行政原则　在行政管理上,一个中心地只能从属于一个高级中心地,而不能像 $K=3$,$K=4$ 系统内,同时受到 2、3 个高级中心地的影响。为此,克里斯泰勒扩大了六边形的规模,以使 6 个低级中心地完全被置于 1 个高级中心地的行政管辖范围之内,从而形成 $K=7$ 系统。这样,市场区(行政区)的等级序列为:1,7,49,343,2 401,…,各级中心地的等级序列为 1,6,42,294,2 058,…。中心地体系的行政从属关系界线和市场界线相吻合(图 3-28c)。

以上三原则共同导致了城市等级体系的形成。克里斯泰勒认为,市场原则主要适用于开放、便于通行的地方;行政原则比较适用于自给性强、客观上与外界隔离的山间地域;交通原则更适用于新开发区、交通过境地带或线状分布的聚落。他的结论是:在三个原则的共同作用下,一个地区或国家应当形成如下的城市等级体系:A 级城市 1 个,B 级城市 2 个,C 级城市 6~12 个,D 级城市 42~54 个,E 级市场 118 个。他对德国南部中心地的研究成果显示,南德的中心地分为七级,并遵循 $K=3$ 的规律。

2. 中心地理论的发展、验证与评价

1934 年,德国城市地理学家多里斯曾给予克里斯泰勒的著作和理论高度评价。然而,此后很长一段时间,大多数德国学者对他的理论不予理睬和承认。第二次世界大战后,中心地理论首先在北美洲、荷兰、瑞典得到承认。贝利(B. J. L. Berry)、哈格斯特朗(T. Hägerstrand)、哈里斯(C. D. Harris)等极力推崇克氏理论。20 世纪 50~60 年代,荷兰在须德海周围地区填海造陆,曾在数千千米^2 范围内,按克里斯泰勒的模式规划建设了居民点和交通网。1960 年,在瑞典隆德和斯德哥尔摩举行的国际城市地理讨论会和国际地理代表大会,对中心地学说给予了高度评价。20 世纪 60 年代后期,克氏

1933年的著作被译成英文，此后该学说逆向传入德国，获得了很高的声誉，在德国许多地方的发展规划中得到应用。

在所有研究者中，美国学者贝利（B. J. L. Berry）和加里森（Garrison）所作的贡献最为突出。20世纪50年代末，贝利和加里森首次采用计量手段研究中心地，论述了中心地的等级性、商品供给的范围和中心地的成立过程，并且提出了"**门槛人口**"，对中心地给予了新的解释。所谓门槛人口就是某种中心职能在中心地布局能够得到正常利润的最低限度人口。通过一些实证研究，他们认为，一般门槛人口大的中心职能，供给的市场区范围也大，通常在较高等级的中心地布局；反之，则在低等级中心地布局。因此，中心职能的等级性可以反映中心地规模的等级性，通过中心职能的门槛人口就可以划分中心地的等级。他们还从动态角度分析了中心地规模扩大对中心职能布局的作用以及中心地的布局过程，建立了不需要人口和需求均等分布假定的、更接近于现实的模型。指出随着中心地规模的扩大，中心职能数会增加，每个中心职能得到超额利润的可能性就会减少。同时，随着中心地的人口增加，市场区规模扩大，各中心职能因规模经济而扩大，最终趋于适当的规模。

20世纪40年代以来，欧美一些学者对克里斯泰勒的中心地理论进行了大量的验证。第一个对中心地学说验证的人是英国学者斯梅尔斯。他在1944年广泛研究了英格兰和威尔士的900多个聚落，划分出了这些地区的城市等级体系。实际上这是对克里斯泰勒中心地学说中的中心性指标的发展。1953年，布雷西和布拉什（Brush）在美国的威士康星州和英格兰南部两个接近克氏理想景观的地区，发现人口密度和聚落历史不同的地区乡村服务中心都存在着等级体系。1964年，斯金纳发现中国成都平原的市场排列符合六边形市场区，并存在 $K=3$ 和 $K=4$ 两种类型。英国著名地理学家哈盖特（Haggett），是当代剑桥学派的领袖人物之一。他曾经从巴西2 800多个县级单位中，随机地选取了100个，分别统计每个县被几个县所包围。统计结果发现了有趣的邻接情况：每个县平均被5.71个县所邻

接,十分接近于六边形理想极限6.0这个数字。丹麦的佩迪森统计了同一级行政管理区553个,最终发现每一个这样的行政单位平均被5.81个所邻接,与6.0这个理想极限值更为接近了一步。中国的牛文元在1987年到1992年期间,随机选择了遍布于中国26个省和自治区的1300个县级单位,逐个对每个县所邻接的县数作了统计。最终结果表明:平均邻接一个县的数目为5.841,比英国和丹麦的结果,都更接近于极限结果。[①] 20世纪80～90年代,我国学者对中国的一些聚落也进行过研究和验证,如北京大学一些学者发现河北胜芳镇的农村聚落分布基本符合中心地理论结构,此外还对关中平原、华北平原的中心地结构进行了研究。所有这些都说明克里斯泰勒的六角形中心地结构理论是对人类社会地域结构规律的很了不起的发现。

也有一些人认为实际情况并不符合克氏模型。如澳大利亚南部519个中心地,分为5级,每级中心地的实际数与3种 *K* 值推算的理论数无一吻合。即使对那些认为克氏模式成立的研究报告,提出的异议也不少,如戈勒奇(1966)、普雷德(1967)、赛依(1973)、伦特纳克(1975)等。1978年,帕尔改进了克氏的模式,提出了一种比较符合实际的中心地体系的"一般等级体系模式"。他认为,不同等级的市场区具有固定 *K* 值的关系时是不真实的。在他的模式中,克氏的模式是三个特例。

克里斯泰勒的理论是20世纪30年代以德国南部地区为实例而展开阐述的,不可避免地存在着局限性、不足或者缺陷,但他提出的许多理论概念仍然具有普遍的意义。比如商业、服务业是城市的重要职能,城市的等级体系及其职能、规模差别,不同等级城市在数量和间距上的规律性等。他把逻辑演绎的思维方法引进地理学,研究空间法则和原理,使地理学的思维和研究方法发生了革命性的变化,极大地促进了地理学的理论研究和数学方法的应用。他的中心地理论标志了现代城市地理学的形成。正因为如此,他被尊为"理论地理

① 牛文元等.1999中国可持续发展战略报告.科学出版社,1999.40

学之父”。由于中心地与市场区之间的关系对区域结构的研究具有重要意义，按照中心地理论可以在区域规划中比较合理地布局区域的公共设施和其他经济、社会职能，因此，中心地理论还成为区域经济学的理论基础之一。

3. 中心地理论的实践

中心地理论在各国区域开发、国土开发与整治、城市体系规划等领域得到了广泛的应用。

例如，联邦德国于 1965 年颁布了《联邦空间整治法》，其目标是实现全国各地区居民享受“同等的生活条件”，称之为“等质量生活运动”。在这一法案中，规定了各级中心地的目标。1968 年，还规定了中心地的一般划分标准。在 1975 年，根据以联邦德国全域的大空间发展为目标的《空间整治纲要》，围绕一个或数个高级中心地将全国划分为 38 个大空间，进一步落实上述空间整治目标。其手段是“点轴开发”。“点”就是中心地和开发重点，“轴”就是开发轴。联邦空间整治内阁会议还具体指出，在空间整治中的中心地是指具有中心地意义的市镇村，开发轴是聚落轴和连接中心地的结合轴。

日本建设省也运用中心地理论进行区域规划。从 1969 年开始，除大城市圈外，在全国共设定 179 个地方生活圈。这些生活圈与行政、购物、医疗、通勤、上学等日常生活行为的大小和公共设备的配置相对应，由四个等级的圈域组成，各个圈域具有不同的中心城市，规划出应该整治的设施。1977 年和 1987 年，日本还制订了第三次和第四次全国综合开发计划，其定住圈构想与多级分散型国土形成构想的主要思路与上述思路基本一致。

迄今为止，中心地理论是研究城市和城市体系的最完善的理论体系，它为科学合理地规划区域内不同等级规模的城市以及城市之间的空间关系提供了理论基础。中外学者在城市体系研究与实践领域中应用中心地理论极为广泛，文献众多，此不赘述。

在中国，区位论实践应用最多的也是中心地理论。这方面的研究主要分为两个方面：一是研究一定区域的城市体系。如东北师范

大学的地理学者对东北地区商业中心城市体系的研究，北京大学地理学者对华北、关中地区城市体系的研究。二是城市内部商业布局。最早有关于上海市区商业中心区位的研究，以后有关这方面研究涉及的城市有广州、兰州、长春、哈尔滨等。杨吾扬等应用中心地理论对北京零售商业和服务业进行了实验性研究，根据克里斯泰勒关于每级中心都覆盖着相应吸引范围的规则，将北京大城市区的未来商业中心和服务业中心分为四级，已经实践初步证明是成功的。

阅读材料　**克里斯泰勒**

克里斯泰勒(Walter Christaller 1893 ~ 1969)，德国经济地理学家。1893 年 4 月 21 日生于贝尔内克。1969 年 3 月 9 日卒于哥尼斯坦因。他一生颠沛流离，35 岁前从未谋求到一个正式教学或研究职位。他曾师从韦伯学习经济学。1932 年获弗赖堡大学哲学博士学位。1933 年在埃尔兰根大学执教时出版了《南部德国的中心地》，提出了关于城市区位的中心地学说。论文发表后在德国地理学界、经济学界都毫无影响，申请在世界地理联合会发表被拒绝，就连 1947 年特罗尔评述二次世界大战期间德国地理学时对中心地理论也只字未提。60 年代该学说对人文地理学、经济学、区域规划和城市规划产生重大影响，欧美地理学界对它予以很高评价，在现代地理学的理论革命浪潮中克里斯泰勒被推崇为"理论地理学之父"。此后，他获得德国总统紧急拨款等多种形式资助，美国地理学家协会授予他杰出成就奖，在斯德哥尔摩获安德斯·雷齐于斯金质奖，在英国获皇家地理学会维多利亚奖，以及瑞典、德国多所大学荣誉博士称号。中心地理论对城市规划、行政、经济、文化、教育布局与管理都产生广泛影响，是地理学对人类文化的杰出贡献。

四、空间动力学

地理现象之间是相互联系、相互影响的。人口、物资、能量、资

金、信息等在空间上的移动和交换就是这种作用的表现，我们可以称之为空间相互作用。

1．空间相互作用原理——引力模式(重力模型)

17世纪牛顿提出著名的万有引力定律，给物理学及许多自然科学学科的发展以划时代的推动。从18世纪开始，越来越多的学者借鉴物理学中已经建立起来的规律和定量方法研究社会问题。

最早建立引力模式的是赖利，他于1931年根据牛顿万有引力的理论，提出了零售业引力法则：

$$\frac{T_a}{T_b} = \frac{P_a}{P_b}\left(\frac{D_b}{D_a}\right)^2$$

式中 T_a、T_b 为从一个中间城市被吸引到 a 城、b 城的贸易额，P_a、P_b 和 D_a、D_b 分别为 a、b 两城的人口和到那个中间城市的距离。这个规律的含义是，一个城市对周围地区的吸引力，与它的规模成正比，与它的距离平方成反比。

普林斯顿大学的天文学家司徒瓦特，在20世纪40年代也发现一些社会现象与牛顿万有引力理论的相似性，并形成社会物理学派，建立了社会物理实验室。司徒瓦特提出以人口数 M 取代物理学的质量 m，就可以得到两城市间的人口引力和相互位能公式。如根据美国航空统计，城市间的客流量与城市人口多少成正比，与城市间距离平方成反比。即大城市间客流量大，比较近的城市间客流量大，距离近的大城市之间客流量最大。后来的学者根据社会现象的复杂性和内在的差异性，综合了他的公式，从而得到了一个表示两地相互作用的通用公式：

$$I_{ij} = k\frac{M_i M_j}{D_{ij}^b}$$

这是区域科学和区位论中使用的基本引力模式。它表示两城市(或经济点、人群等)之间货流、业务流、信息流、人流的引力。式中，I_{ij}为两城市之间的引力，M_i、M_j 分别为两城市的人口，D_{ij}为两城市之间

的距离；k 是一个经验常数，b 是距离摩擦系数。

b 值不同，距离衰减程度差别很大，图 3-29 是美国 1967 年 9 大调查区之间 80 种物流中代表性物资 b 值与距离的关系。从图中可以看出，有些物资距离衰减很迅速，如乳制品、玻璃容器制品；有些物资距离衰减却极微弱，如摄影器材。b 值也有时间变化，如日本 46 个都道府县间人口移动，其 b 值 1960 年为 1.08，而 1980 年为 0.87，可见这期间地区间流动性趋于增加。[①]

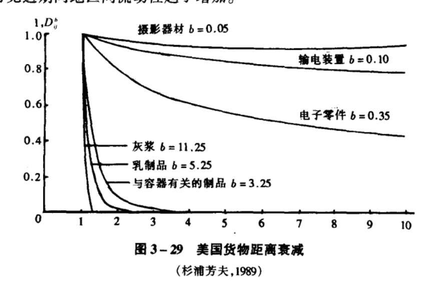


图 3-29　美国货物距离衰减

（杉浦芳夫，1989）

随后一些区位论学者、地理学家、经济学家在万有引力公式的基础上，根据经验观察和统计分析，提出种种关于社会经济客体在空间中的相互关系、相互作用的假设和模式。

1960 年，艾萨德提出 j 城市的居民与有关几个城市（$i=1,2,\cdots,n$）的相互作用总潜力的 I_j 模式：

$$I_j = K\sum_{i=1}^{n}\frac{P_i}{D_{ij}^b}$$

式中 D_{ij} 为城市 j 与城市 i 的距离，P_i 为城市 i 的人口数，K 为引力常

① 白光润. 地理学导论. 东北师大出版社，1993.36

数，b 为距离摩擦指数。对于两个区域相互作用的潜力即可达性，艾萨德提出如下公式：

$$I_{ij} = K \frac{W_i P_i^{a_i} \cdot W_j P_j^{a_j}}{D_{ij}}$$

式中 P_i、P_j 为区域 i、j 的人口数，W_i、W_j 和 a_i、a_j 分别为 P_i、P_j 的权数和指数。

在实际研究和应用中，确定变量和系数较为困难，人口规模可以用人口数表示，也可以用其他指标代替。空间相互作用的结果必然形成一定的空间结构，引力模型和潜力模型理论方法的应用，在一定范围内可以使空间结构研究精细化，并由此概括出一些法则。这一理论和方法对经济地理学、城市地理学的理论研究和应用研究意义很大。通过对人口潜力、市场潜力等空间差异的分析，可为工业、农业、交通运输、城镇及商业中心的区位选择提供比较可靠的依据。

2. 矢量模型

矢量模型是有别于传统重力模型的地理事物矢动模型，用于揭示运动矢量（按一定方向移动的地理事物）、与地理相关因素差异（区域空间场势）的关系，对分析物流、人流的方向和程度有重要意义。

场是物质存在的空间形式，势是场的度量。场的存在是由环境系统的非均衡性所决定的，它导致了物质迁移、能量交换和信息传递。白光润等（1999）[①]在研究人口移动的空间生态场势时，通过对人口空间偏好的效用分析，得出了人口移动的空间场势模型。

首先用人均收入和舒适性程度绘出人口空间偏好的等效用曲线（图 3－30）。在同一曲线上，各点（如 a、b、c）在收入和环境上虽有所差别，但是各点的人口的空间偏好效用是一致的。在图中的三条曲线中，U_1、U_2、U_3 分别是收入和环境不同层次上的选择，$U_1 < U_2 < U_3$。区域间人均收入和环境水平的差异是人口移动的驱动力，这种驱动力受到距离的摩擦。这样，人口移动的空间场势可以用下式

① 白光润，朱海森．中国大陆人口移动机制．人文地理，1999，(3)

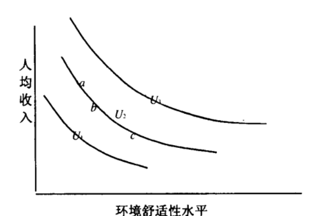


图 3-30　人口空间偏好等效用曲线

表示：

$$F = (m\Delta Jh)/R^b$$

式中 F 为人口移动的空间场势，m 为两地人口总量，R 为两地之间的距离，b 为摩擦系数，ΔJh 表示两地之间人均收入与环境舒适性的差异。上式表示两地间净人口移动的数量和方向。这种矢量模型，对于其他地理事物在空间流动的矢量分析具有启示意义，提供了一个分析问题的新思路。

3．距离衰减原理①

所谓距离衰减就是事物和现象的空间相互作用量随距离的增加而减低。这一原理的第一个阐述者是杜能。在它的环带状土地利用模式中，实际上用的就是土地纯收入随其与城市距离加大而衰减的理想模式。杜能之后，距离衰减原理广泛地应用在城市、商业、交通和人口的区位分析上，到 20 世纪 70 年代，此类模式已成为地理学中定量研究的最主要方面。假设在一块自然和经济条件相对均一、分布连续的地域，中间为经济中心，其产品向四周销售，同时假定只有一种产品的最简单的场合，在其销售范围内视距离远近而经济效益

① 杨吾扬等．高等经济地理学．北京大学出版社，1997．153～155

不同。这样,距离衰减原理可用图 3-31 表示。据图 3-31:

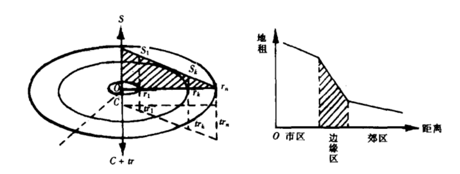


图 3-31 距离衰减原理

$$S_i = P - C - tr_i$$

式中 S_i 为衡量经济效益的纯收入,P 为单位产品售价,C 为单位产品成本,t 为运费率,r_i 为销售距离。

鉴于 S_i 值为正(否则无益)

$$S_0 = P - C$$

$$S_1 = P - C - tr_1$$

$$S_2 = P - C - tr_2$$

$$S_{n-1} = P - C - tr_{n-1}$$

设 r_0 至 r_n 间有一点 r_k,则

$$r_{k-1} < r_k < r_{k+1}$$

成立,相应地

$$S_{k-1} > S_k > S_{k+1}$$

成立,得出单位面积的纯收入随距离的增大而减少。当然正如前述那样,不同事物的距离摩擦系数不同,距离衰减程度也不同。

上述原理系理想模式。20 世纪以来,交通运输技术的发展使其劳动生产率的提高较一般产业,特别是农业为快,使得运输成本在产品价格中的比重不断下降,从而距离衰减的程度大为降低。然而单纯这一方面并不能改变经济分布密度在空间距离上由中心向外围的逐渐降低。尽管 20 世纪以来,西方特别是发展中国家城市化的发展

致使城市范围迅速扩大，导致城区周围土地的绝对价值不断增长，城市边缘土地价值的梯度加大，但是同总距离衰减法则并不矛盾。

4. 空间扩散

瑞典学者哈格斯特朗于1953年在其论文《作为空间过程的创新扩散》中首次提出空间扩散问题。但直到1959～1960年，空间扩散的研究才逐步盛行，并被认为是20世纪人文地理学研究中两项最重大的贡献之一(另一个是克里斯泰勒的中心地理论)。

空间扩散有三种基本类型：

(1) **传染扩散**

这是指现象从一个源生点向外渐进地连续地在空间进行扩散的过程。这种扩散过程同传染病通过与病人接触传播开来近似。通常，当新事物刚出现时，只是为一小部分人所了解、掌握，然后通过人

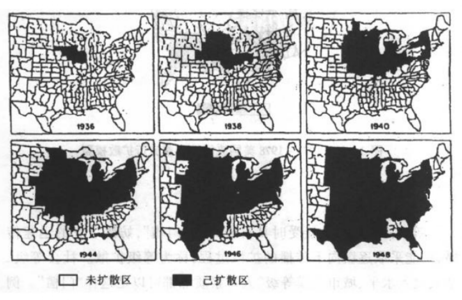


图3－32　美国玉米杂交种扩散曲线

(杉浦芳夫，1989)

与人的相互接触，随着时间的流逝，才有越来越多的人了解掌握这项新事物。属于传染扩散的实例很多，如城市对农村的影响，城市化的近域推进，流行病传染，方言传播，生活习惯扩散，现代媒介产生之前

的技术传播等,如图 3－32、3－33 就是这种扩散类型。这种扩散过程一般呈 S 型曲线变化,即开始缓慢,然后速增,之后又减缓(图 3－34)。

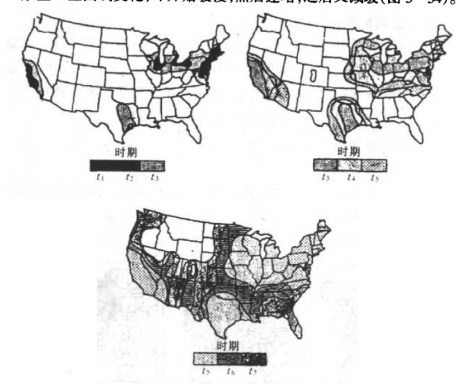


图 3－33 1977～1978 美国流行性感冒流行扩散模型

(杉浦芳夫,1989)

(2) **等级扩散**

新事物在最初被接受时具有较高的"门槛",妨碍了它的迅速传播,只能采取逐级向下传播的扩散过程,称为等级扩散。社会等级、个人收入水平、城市规模等级、人口素质等都可以是这种"门槛"。例如,价格昂贵的耐用消费品的扩散就与收入水平有关;新思想、新技术在城市中的传播也往往跳过紧邻的小城市,在距离较远的同级城市中首先被接受,然后向次级城市扩散;时装扩散是典型的阶层扩散,世界流行时装往往先在巴黎或罗马发布,然后再到香港、上海、莫斯科、纽约等世界级大都市,之后到一般大中城市,最后到乡镇农村,

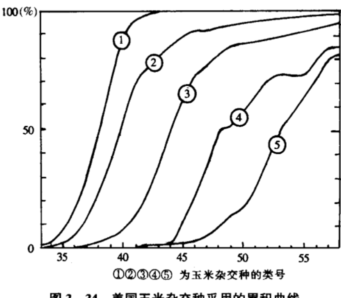


图 3－34　美国玉米杂交种采用的累积曲线

（杉浦芳夫，1989）

逐级跳跃扩散。

（3）**区移扩散**

在传染扩散中，不仅接收者的数量增加，而且发生了接收者的空间位移，称为区移扩散。典型的例子就是移民过程，本身接受扩散，又发生位移，向新居地扩散。

五、行为空间

所谓**行为**，就是生物以其外部和内部活动为中介与周围环境的相互作用。人的行为既包括内在的心理活动，也包括外在的行动。人的行为有自然基础，更受社会制约，即受到群体规范、价值取向、文化传统、阶级、阶层地位、职业环境等多方面制约。也就是说人的行为既不是纯自然的生物学的，也不是纯经济的，而是自然、经济、文化、社会等的综合因素相互作用的结果。人类的行为具有主动性、选择性，个性十分鲜明。

传统的区位理论都假设从事经济活动的主体——人是完全掌握了环境一切信息和知识，并且具有稳定、正确地选择所有事物的能力的人，即所谓的**“经济人”**。而在现实中，人类的自身知识和对环境信息的把握是有限的，对地理环境的知觉与认知评价不可能尽善尽美。人们往往是作为一种在某种满足的情况下行动的**“满意人”**，在经济活动中，与其说是追求最佳空间区位，不如更多地说是寻找一种满意的区位，表现在现实中的各种区位并不是传统区位理论上的最佳区位。行为目标不是最佳化，而是最大满足，满意人的概念比经济人的概念更现实。行为空间理论就是研究人类实际行为与环境空间关系的学问。

1．地理物象与认知地图

人在对地理环境感知的基础上所产生的内在行为（心理行为）和外在行为（表现行为、社会行为），主要包括环境知觉、环境认知、地理物象及其评价、外在行为等过程。

（1）**环境知觉与认知体系**

环境知觉是人们在对环境外观感觉的基础上对地理环境的整体认识和综合解释的过程。环境知觉是人类行为的基础，对环境知觉的程度影响着人类的决策和行为。

环境认知是人们在环境知觉的基础上对环境信息再现于大脑后的认识，是人们对地理环境识记（记忆的开始）再现的一种形态。当人们对以前识记的地理环境再度感知的时候，觉得熟悉，仍能认识，从而进一步分析思考，然后作出知觉判断。认知不仅包括对环境信息刺激的直接反应的认识过程，也包括依靠间接环境信息刺激的更一般的认识过程。

（2）**地理物象与认知地图**

地理物象就是地理环境以及事物通过知觉、认知过程反映在人们头脑中的形象，是人们对周围地理环境通过直接或间接的观察、体验或了解，并经过稳定性思维而得到的具体形象。它是知觉判断、地理优选以及决策行为的形成基础。应当指出，由于人的主观意识的

存在，这种地理物象与客观的地理环境并不完全一致。

1980年，英国学者格尔德(J.R.Gold)提出了一个描写环境认知“方式”与“内容”的认知体系(图3-35)。格尔德认为，在人们的认知过程中，存在着一个“客观环境”和一个“行为环境”，两种环境影响着决策和行为。从个人的地理物象中可以发现个人对地理环境的认识、评价和选择能力；从群体的地理物象中可以总结出人们对地理环境的评价，反映地理环境的特点以及人们对地理环境的适应程度。一般情况下，在差异小的地理环境中有较相似经历的个人或群体，容易形成基本相同的地理物象，从而表现出相似的行为方式。但是，由于人们的年龄、性别、经历的不同，对同一地理环境也会产生不同的地理物象，进而产生不同的决策行为。

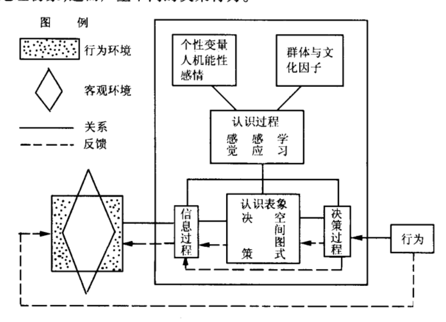


图3-35　格尔德的环境认知体系

地理物象具有以下两个基本特性：①距离衰变的规律性。距离观察者近的地理事物，观察者对其了解得越详细，其地理物象就越清晰；反之，地理物象就逐渐模糊。②动态性。由于时间的流逝，地理

环境与事物及其所反映的社会特征会发生变化，同时人们的思想意识、哲学观、文化知识、阅历也在发生变化，地理物象始终呈现出动态变化这一特征。一般认为，思想意识、哲学观的变化与环境信息变化的融合，影响地理物象的范围和结构变化；文化知识和阅历的变化与环境信息变化的融合，影响地理物象的内容变化。

人类外在行为是以地理物象为基础的。人们所做出的决策行为是人们对地理物象评价产生的结果。对地理物象的评价往往是从认知地图(mental map)分析入手。

认知地图是人们以地理物象为基础，在大脑中通过环境信息刺激而产生的心理图像。也就是人心目中的空间形象，主观世界的空间。每个人大脑中产生的认知地图的复杂程度不一，但都是以各种道路、显著的地貌和地物、明显的区域组合等空间形状要素来表达的。图 3－36 是美国波士顿黑人儿童的手绘地图，从图中可以发现他对主要道路、边沿、重要标志物(明显标志)、常用公共设施、主要活动地点(家庭、学校、商店)、结节点(交叉口、车站)认知比较清楚，而且对身边、近处熟悉，远处模糊(如图中从市中心到儿童居住地一带最详细，其他地方极为简单)。认知地图能够描绘出某一对象地域的自然环境、地域结构和社会结构的特征。在现实中，每一个人都会在自己的大脑中形成具有一定方向和距离的、不同空间类型的认知地图。

当人们将其认知地图简单地描绘出来，就形成了地理物象的空间图式，而这种图式也就具备了可解释性和可读性。地理学家将多人对某一地区的各种地理空间图式进行组合，形成这个区域的复杂的地理物象空间图式，就可以研究人们外在行为与地理环境之间的关系。实际上，由于生理—心理自然过程的作用，人们在其行为决策之前，都要对自己的认知地图进行评价。这种自然过程由评价—判断的表达和情感—偏好的表达两部分组成，地理学家借助地理物象的空间图式，对这两部分及其空间行为的研究可用图 3－37 来表示。

地理物象的空间图式，是人们对地理物象进行知觉评价和认知过程的成果，对于指导人们日常活动和人类迁移的地理优选具有重

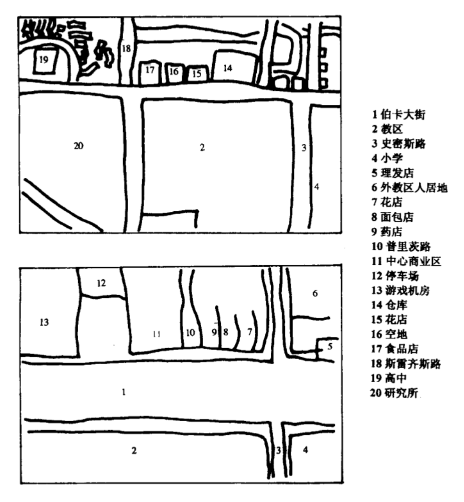


图 3－36　美国波士顿黑人儿童手绘地图

（杉浦芳夫，1989）

要意义。通过对认知地图与实际环境空间关系的研究，发现鲜明的地物、认知距离与实际距离的关系，寻求将认知地图恢复为实际地图的方法与途径，对环境设计意义重大。例如对新进入城市的人的认知地图、地理物象研究对建设城市标志体系具有重要意义；对旅游者的认知地图、地理物象研究对旅游路线、景区标示物的设计，具有重要意义。参照认知地图的环境设计，可以使新进入环境者感到安全、

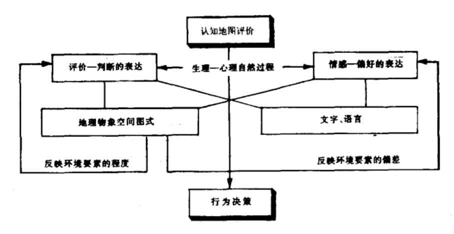


图 3－37　地理物象评价、行为决策及其地理研究

快悦、亲切，有利于创造良好的区域形象和商业机会。

2．行为矩阵

英国学者普雷德（1967，1969）在《行为与区位》中指出，企业家选择工厂区位受一系列个人心理因素制约，并提出了一种根据人的行为方式进行区位选择的模式——行为矩阵。其核心思想是经济活动区位是从事经济活动的主体——人类的决策结果。区位决策是决策者在占有或多或少信息量的基础上，对信息判断与加工后决定的。这样，如何进行区位决策以及区位决策的合理性，就取决于在决策时对信息量的占有以及决策者的信息利用能力。普雷德注重不完全信息和非最佳化行为对区位选择的作用。

行为矩阵由拥有信息水平和信息利用能力构成，各个决策者的位置均可以在这一矩阵中表示出来：越是接近右下方后区的信息量越大，知识的质量越高，处理信息能力越强，采取的区位选择行为越与最佳化区位接近。右上侧信息少但利用能力强，其决策质量低于右下方，左下侧信息量虽大但信息处理能力差，属不成功者区，左上侧信息量少处理能力也差是完全不成功区。（图 3－38）是芬兰北卡累里阿林业经营者的行为矩阵。从图中可见新加人者信息少、能力差、经验不足多位于左上侧，属完全不成功者。本地经营者也大多位

于这一行列，因为他们对外界信息不灵通，能力也不高，兼业农家了解的木材经营信息量低，但他们为合同经营者，风险大，压力大惯于精打细算，因而多处于右上方，基本属于成功者，木材专门企业家，信息灵通、经验丰富，多处于右下侧，当然他们中也有相当部分对林区内部信息不够了解，而处于右上侧，这一群体基本上是成功的群体。

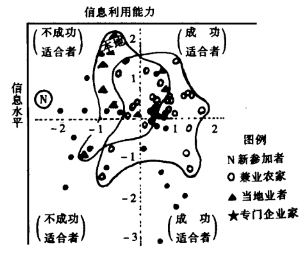


图 3-38　芬兰北部木材经营者行为矩阵

（杉浦芳夫，1989）

随着时间的推移，区位决策者不仅能够增加更多的知识、经验，而且模仿他人成功决策者的能力也会提高，反省或修正其初期进行区位决策时的错误，这样就使各决策者在行为矩阵中的位置从左上向右下移动，结果使行为矩阵在空间上的投影趋于合理。另外，在运输方式、新技术或新获得的知识和经验和技术的作用下，曾经是满意的区位或最佳的区位也会发生变化。此时，如果是负向影响，择优可能使决策者在行为矩阵中的位置发生逆转，反之，如果是知识增加和利用信息能力的提高等正向作用，将重新使决策者在行为矩阵中的位置向右下移动。

3．空间偏好

人对空间环境的好恶，直接影响人对环境认识的客观性。例如

巴黎、夏威夷是人们心目中向往的城市和旅游胜地，在全世界以这两个地名命名的商家、街道、游览区不胜枚举，其原因就是利用消费者的行为偏好。日本京滨女子大学为吸引学生更名为“鎌倉[①] 女子大学”，“京滨”给人以烟雾缭绕的工业区形象，而“鎌倉”则给人以古都形象，符合女孩子的空间环境行为偏好。可见行为偏好在行为空间中具有重要意义。

空间偏好主要有两种表现。其一是**乡土偏好**。图 3－39a、b 分别是美国宾夕法尼亚州立大学和阿拉巴马州大学学生对居住地的偏好地图。图 3－39c 是宾夕法尼亚州向全美的人口移动图。从图 3－39 可以看出人们的居住偏好有四个特征：①偏好家乡；②追求环境

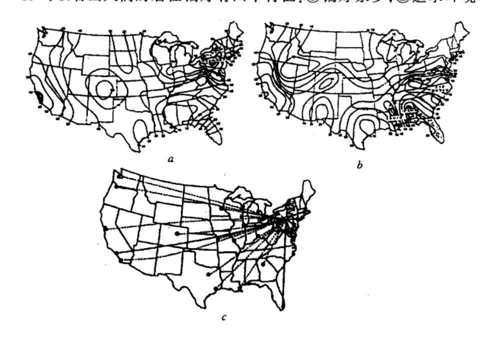


图 3－39　美国大学生对居住地的喜好程度与人口移动

（杉浦芳夫，1989）

① 鎌倉：日本历史上的幕府名（1192～1333）。鎌倉时代是日本封建制度下最早的武士政治时代，在现神奈川县东南的鎌倉市开府设政，农业、商业、宗教、文化发达，遗存史迹颇多。

条件好的地方;③追求经济条件好收入高的地区;④历史传统影响,美国长期形成的南北对立对空间环境偏好产生一定影响。后三点具有必然性意义,而偏好家乡是很值得注意的普遍性特征。据美国著名行为地理学家段义孚研究,人类地缘亲和性在全世界都具有普遍意义,这是爱国主义、民族主义的重要渊源。

其二是**显示空间偏好**(pevealed prefernce)。这是指人们对突出明显的空间构造的偏好。这与空间的规模、知名度、信誉、声望、引人注目程度等因素有关。图 3-40 是墨西哥阿瓜斯卡连斯特州食品购买行为的空间偏好无差别曲线,从图中可见,距中心地 3 千米以后,就近原则几乎不存在,中心地规模在起决定作用,商场越大越吸引顾客。显示空间偏好研究对商业布局、旅游规划、广告宣传都有重要意义。

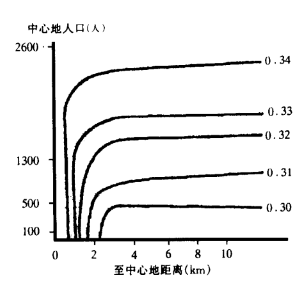


图 3-40　墨西哥阿瓜斯卡连斯特州食品购买空间喜好程度无差别曲线

(杉浦芳夫,1989)

4. 时间地理学

时间地理学是瑞典学者哈格斯特朗 1973 年提出的。他认为地

理过程除了空间维以外还有时间维。地理过程由三大系列组成，即空间尺度（国家、地区、城市等）、时间尺度（一生、年、季、月、日等）、对象主体尺度（组织、集团、个人等）。时间地理过程用二维坐标，以线段和菱形表示。如图 3－41 菱形表示家庭主妇上午 10 时至下午 6 时的活动是家→牙科医院→家→饮食店→百货店→家。图 3－42 是时间地理过程三维表示，平面表示空间过程，竖轴表示时间过程。时

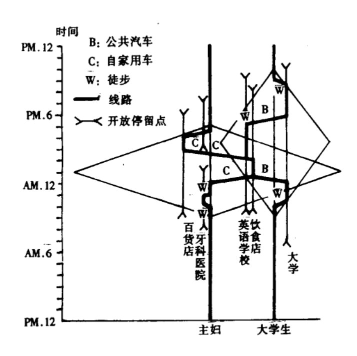


图 3－41　时间地理的二维表示

（杉浦芳夫，1989）

间地理学主要用于行为地理研究。如通过调整时间的办法解决空间行为方面的矛盾。平日上班的早晚高峰期，一年中的春运、夏运、5 月、10 月等时段人流集中于某些地点、地区之间，这些空间问题可以通过调整时间来解决。瑞典地理学家就利用调整公交班车时间的办法解决城市保育院分布不均的问题。

行为空间研究是现代地理学对人的研究的尝试，对它的发展还

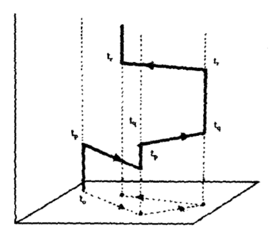


图3-42　时间地理的三维表示

（杉浦芳夫，1989）

有种种不同的看法，褒贬不一，我们应以比较宽容的态度对待它，让其在发展中接受实践的检验。

讨　　论

1. 比较区位、位置、分布、布局等术语的涵义。

2. 知识经济时代对传统区位论有哪些挑战？分析高新技术企业的区位特征。

3. 有人提出在全国普及小城镇然后再发展大中城市，这种说法对吗？

4. 我国西部大开发中应采取怎样的城市化道路？

5. 你怎样评价行为空间理论？

6. 我国新城市和城市新市区普遍走过这样的阶段性发展过程：先是住宅开发建设，之后是外来人口和郊区农民经营的装潢、餐饮、副食、服务小摊贩云集，再次是超市、小型商店出现，最后是高级商店、大超市、大卖场开张，不断地有企业倒闭、退出，不断有新企业兴起、进入。怎样解释这种现象？如何更有序、合理地布局新城区的商业网点？

第三节　区域空间系统

一、区域的概念

区域是地理科学的关键术语。如何认识区域关乎到对地理科学性质和地理科学方法论的认识，关乎到地理科学的发展。语汇上的区域是泛指的，即一定的空间范围。它可以是普遍意义上的，大到宇宙中某个星空，小到室内的一个办公角。它也可以是按着某一性质人为确定的，如农业区、工业区、商业区、居住区、社区、开发区等等。地学上的区域是地球的一个部分，是自然的一个空间范围。地理学上的区域，有广义狭义之分，广义的区域是地球表层的一个部分，可以是自然的也可以是社会经济的，如自然区划、经济区划所划分的各种区域。狭义的区域即指**人类社会的空间形式**，"区域空间系统"所指的区域即为狭义区域的涵义。

区域空间系统不同于区位空间系统。它具有如下特征：①区域空间是具体的，它不像区位空间那样只是抽象出生产要素的关系，如原料地、消费地、生产地的关系，或抽象出距离关系，它是具体的实在的空间和环境。②区域具有演化特征，随着社会的发展和生产力的提高，区域有自身的发展演化过程，无论城市还是农村，与不同的社会形态和生产力发展阶段相对应有不同的区域形态结构。③区域基本分为三种基本类型，即城乡一体的综合区域、城市和农村。

区域术语的界定和认识关乎地理科学的发展，将区域泛化就等于把地理科学泛化、个性化、分散化，将使地理科学无规律可言，以致完全陷入对具体事物具体分析的海洋，就会严重影响地理科学的理论建设。

二、区域发展理论

二战以后，工业化和城市化成为世界性发展潮流，并给各国经济带来了不同程度的发展和繁荣。但是，随着工业化的不断深入，出现

了越来越多的区域问题：区域之间发展极不平衡、老工业区衰退、大城市过度膨胀、环境恶化、落后地区萧条且长期得不到发展等，并由此导致了种种社会政治问题，进而制约了区域经济的健康发展。因此，人们开始认识到经济发展不仅需要妥善解决经济结构的协调问题，也需要合理解决空间结构的协调问题。经济学家，特别是区域规划和地理学家对区域经济发展的空间有序问题给予极大关注。

1. 均衡发展理论

所谓区域均衡发展理论，就是认为生产力布局在地区间要平衡，地区间经济发展要平衡，甚至在资源分配和资金投入上地区间也应力求平衡的思想。主要有如下几种。

（1）计划经济下的均衡发展

1917 年第一个社会主义国家苏联建立，确立了计划经济体制的模式。如何进行生产力布局是一个崭新的问题。苏联的经济学家和经济地理学家根据马克思、恩格斯社会生产按计划均衡布局的思想提出了一系列均衡发展的理论。其基本内容包括如下内容：

第一，生产力布局是由国家预先地、有计划地协调安排的，而不是由市场调节也就是说生产布局不是通过看不见的手——市场来调节，而是通过看得见的手——政府来安排。

第二，生产力布局要尽可能均衡。1920 年编制的苏联国家统一的电气化计划就明确体现了生产力均衡布局的原则，它包括：①合理地布局俄国工业，使工业接近原料产地，尽量减少原料加工、半成品加工一直到生产出成品的各个阶段的劳动损耗；②不断完善能够确定经济区合理的生产专业化的劳动地域分工；③取得因建立和发展统一的国民经济综合体、区域综合体和靠科学技术进步而促成的社会生产的高经济效益；④不断发展全国每个经济区的综合性，扩大其在全苏经济中的贡献。根据这些思想，苏联经济学家费根（Я. Г. Фейгин）等人提出一整套生产配置理论，并归纳出 7 条社会主义生产力布局原则。其中平衡原则是首位的、总揽全局的主导原则。认为苏联经济的“发展趋势是我国所有地区都要成为或大或小的工

业区”。

新中国建立30年来,基本接受苏联的理论。毛泽东在《论十大关系》一文中指出:沿海的工业基地必须充分利用,但是,为了平衡工业发展的布局,内地工业必须大力发展。地方应建立比较独立的但是情况不同的工业体系。据此我国理论界公认的我国生产布局原则是:①平衡布局原则;②综合发展区域经济原则;③工业尽可能地接近原料地、燃料地和消费地区原则;④国防原则;⑤民族原则。这5条原则中除第3条具有区位意义外,其他都是围绕均衡发展理论展开的。

第三,强调生产力布局理论的阶级性和生产关系的决定性。认为资本主义生产布局是在竞争和无政府状态规律的作用下形成的,到了帝国主义阶段,产业活动的目的是垄断资本家为了获得最大程度的利润,所以资本主义生产布局是不平衡和不合理的。社会主义的生产布局是在国民经济有计划按比例发展规律作用下形成的。生产的目的是创造日益丰富的社会物质财富,以满足人民物质文化生活的不断增长的需要,消灭各民族人民在经济上不平等的现象。拒绝接受,甚至批判发达资本主义国家生产力布局中的有益经验。

应当说,计划经济条件下的均衡发展理论,无论是在苏联还是在中国都是有积极意义的。列宁、斯大林时代对西伯利亚、远东的开发,我国在改变畸形的极不合理、极不均衡的殖民地经济方面,都做出了很大的努力,对落后地区、少数民族地区经济发展起到了重要作用。同时,在1978年以前的30年间,由于世界地缘政治格局的影响,从国防建设的需要看,在这一阶段也的确很有必要把内地建设成为一个部门齐全,工农业协调发展的强大战略后方。新中国在前30年的计划经济时代,推行区域均衡发展理论和战略,主要作了两件事:一是平衡沿海和内地的工业布局,集中力量建设内地;二是提出建立独立的地区工业体系和经济体系。

尽管均衡发展战略取得了显著的成就,但是,从理论上评析,区域均衡发展理论在主客观上均存在种种缺陷。首先均衡发展战略过

分注重区域间的均衡、协调，忽视经济效率的提高，忽视区域优势、区域特色的发挥，影响了整体国民经济水平的提高和经济发展速度。其次，生产力布局和商品价格一样，表面上看似乎是人定的，但实际上是市场规律在起作用。忽视市场经济规律是计划经济体制下均衡发展理论的重大缺欠。新中国成立以来的30年中，我国区域均衡发展战略的几次摇摆不定和调整表明，人为因素的干预许多地方是有违于经济自身规律的。这一发展理论带有极强的行政和垄断色彩，从发展战略的制定、实施到评价，其主体都是政府自上而下以行政命令方式推进资源和要素的空间布局。其结果产生了一些不可挽回的经济损失。再次，把生产力布局理论与意识形态结合过分紧密，带有强烈的生产关系决定论的色彩，事实上生产力布局、区域发展战略不可避免地受到生产关系的影响，但也应当承认它更受到生产力发展水平的强烈制约，不同社会制度国家的生产力布局应当有所不同，但生产力在生产力布局中居于主导地位，起着决定性的作用。生产力布局规律不会因生产关系的变革而发生根本变化，社会主义和资本主义生产力布局不是绝对对立的，而是有许多共同规律可寻的。

（2）**大推动理论**

大推动理论是为发展中国家的工业化起步而设计的一种均衡布局战略。它是由英国经济学家罗森斯坦－罗丹在研究东欧和东南欧的工业化问题时提出的，随后又作了进一步的说明和补充。

大推动是指在全国范围内，对国民经济的几个相互补充部门同时进行大规模投资，推动经济发展。其核心是寻求外部经济效果：一方面对相互补充的工业部门同时进行投资，能够创造出互为需求的市场，这样就可以克服发展中国家国内市场狭小，在需求方面阻碍经济发展的问题；另一方面，对相互补充的工业部门同时进行投资，不同的企业就可以通过分工协作，相互提供服务，从而减少单个企业不必要的开支，降低了生产成本，增加了利润。所有企业成本的下降，利润的增加，可为增加储蓄，提供再投资的资本创造了有利的条件，这样也就有助于克服在供给方面阻碍经济发展的障碍。

显然,大推动所需的资本是巨大的。主要有两个来源:①国内资本。首先要在不降低国内原有消费水平的基础上,利用一切可能利用的资本增加投资。而后要确保投资所创造的新增收入的大部分用于储蓄,以继续增加投资,而不是将其用于生活消费;②国际资本。像东欧和东南欧这样的发展中国家的工业化要依赖大量的国际投资和资本引进,以避免降低消费来增加投资所造成的牺牲,并且可以利用国际投资带来的国内新增收入,提高边际储蓄率,增加国内投资来源。

罗森斯坦-罗丹主张,由于社会经济基础设施的投资有着巨大的外部经济效果,可以为社会上其他投资提供更多的机会。因此,发展中国家在工业化初期,要把全部投资的30%~40%投向电力、交通和通讯设施等社会经济的基础设施,为更加完善地发展经济创造良好的前提条件。另一个投资方向是就业多、见效快、关乎国民生活的轻工业部门。

大推动理论虽为发展经济学界相当多学者所认可,但是,一些学者认为,其主要存在两个方面的不足:①对轻工业部门的大规模投资所产生的外部经济效果是很有限的,不可能克服来自需求方面的限制,因而也不可能带动发展中国家经济的整体发展;②罗森斯坦-罗丹主张的发展中国家生产轻工业产品和发达国家生产重工业产品相互交换,忽视了这种交换并不能使发展中国家得到满足大推动需要的资本投入。

2. 非均衡发展理论

(1) 非均衡理论的基本思想

二战以后,众多的发展中国家摆脱殖民统治,实现民族独立,面临着迅速实现工业化的迫切任务。开始他们也都像社会主义国家一样,谋求全面均衡发展,把国有化、实现社会公平、地区公平放在首位,以推进经济发展。但是普遍的结果是发展速度缓慢,经济效率不高。为解决这个问题,许多经济学家、地理学家开始谋求新的发展思路。

非均衡理论主要以增长极理论为基础，强调非均衡发展是区域经济发展最有效的方式。认为区域经济发展早期只有先经过必要的累积、集中，才能形成后期的有效的扩散机制，并逐步缩小区域差异。通常，它把城市作为增长极，强调城市等地理单元在区域经济发展中的作用，认为区域应主要围绕城市的建立进行发展。

区域非均衡发展理论的基本着眼点是：①立足于国家或整个大的地区的总体发展水平的提高；②从不均衡发展出发最终实现均衡发展的目标。如图 3－43 所示，从不发达的均衡状态经过区域非均衡发展，最后达到发达状态的新的均衡发展，走的是一条倒“U”字型的发展道路。

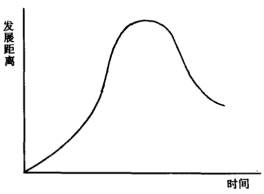


图 3－43　区域经济发展的倒“U”形

日本、德国、美国等国都走过从不均衡到趋向均衡的发展道路。日本从 1955 年起进行了三次国土整治，第一次实行据点开发，以资源开发为中心整治了本州、四国、九州的生产条件，综合开发北海道。第二次开发以工业开发为重点。第三次是综合开发，以调整地域差别为目标，解决“过密”、“过疏”的问题，防止大城市的过度集中。联邦德国在勃兰特时代开展了等质量生活运动，建设中小城市，分解大城市压力。美国也是先从发展东北部开始，而后开发西部，现在又向南方“阳光地带”发展。

区域非均衡发展所阐述的先集聚后扩散的区域成长过程的思想，在理论上有其可信的依据和合理的动力机制，在实践上也被应用于许多国家的区域规划和国土开发实践，产生了广泛的影响。我国自改革开放以来，在制定各种地区发展战略和区域经济政策时，也不同程度地应用了这一发展理论，但在取得成就的同时也出现了一些

新的问题和矛盾。

(2) **增长极理论**

区域增长极理论,是在法国经济学家佩鲁(F. Perroux)1955 年提出的增长极概念的基础上发展起来的。后经赫希曼、布代维尔、汉森等学者进一步发展,受到区域经济学家、区域规划学者和决策者以及地理学家的普遍重视。这一理论不仅被认为是区域发展分析的理论基础,而且被认为是促进区域经济发展的政策工具。

区域增长极理论认为,经济发展并非均衡地发生在地理空间上,而是以不同的强度在空间上呈点状分布,并按各种传播途径对整个区域经济发展产生不同的影响,这些点就是具有成长以及空间集聚意义的增长极。增长极的是否存在,取决于有无能够带动城市和区域经济发展的工业部门,即所谓的发动型工业。一组发动型工业集聚在地理空间上的某一地区,则该地区通过极化和扩散过程,在规模经济和产业关联的作用下,逐渐形成增长极,以获得最高的经济效益和快速的经济发展。

佩鲁认为增长极有三个效应:①**支配效应**。增长极经济单元处于支配地位,而另一些经济单元则处于被支配地位。这种"一个单元对另一个单元施加的不可逆或部分不可逆影响"就是支配效应。如汽车厂对橡胶轮胎厂、轴承厂、车身厂等汽车零配件加工厂就起到支配作用。②**乘数效应**。即一个部门的发展通过投入产出关联,使其他部门产生连锁的、系列的促发效应。比如大型钢铁基地的建设,影响到化工、机械、制造业,以及交通、建筑、服务业的发展。③**极化—扩散效应**,增长极首先使地区经济极化,形成聚集经济,而后通过一系列关联机制向周边扩散,带动周边经济发展。

赫希曼(Hirschman)的区域经济增长空间传递理论(亦称极化—涓滴效应学说)和费里德曼的核心——边缘理论是比较有代表意义的区域增长极理论。

赫希曼认为,经济增长首先进行累积集中是必然的,而增长极的增长又会成为促进其地区经济增长的一种动力,从而实现区域经济

增长的空间传递。在这种空间传递过程中,存在着**极化效应**(polarization effect)和**涓滴效应**(tricking down)。后者是使增长极区域影响其他区域经济发展的一种有利过程,而前者则相反。他确信,因增长极会产生集聚不经济,致使累积集中不可能无限制地进行下去,这样,空间上的涓滴效应将会促进缩小区域之间的差异。同时,它还特别强调通过政府的干预来协调这两种效应的相互作用。

费里德曼通过实证研究,提出**核心—边缘说**,深刻地揭示了经济增长和空间结构之间的辩证关系,指出空间结构的演变是经济增长的一个功能,而经济增长本身又受到空间结构的制约。他认为,在若干区域之间,会因多种原因,有个别区域率先发展起来而成为“核心”,其他地区则因发展缓慢而成为“边缘”。核心与边缘之间存在着不平等的发展关系。总体上,核心居于控制地位,而边缘在发展上则依赖于核心。核心对边缘之所以能够产生控制作用,是因为核心与边缘之间的贸易不平等,经济权利因素集中在核心,核心依靠这些方面的优势从边缘获取剩余价值。对边缘而言,核心对它们的发展产生压力和压抑。因此,边缘的自发性发展过程往往困难重重。更重要的是,核心与边缘的这种关系还会因为推行有利于核心的经济和贸易政策,使边缘的资金、人口和劳动力向核心流动的趋势得以强化。他还进一步指出,核心的发展与创新发展有很大的关系。在核心,存在着对创新的潜在需求,使创新在中心不断地出现。创新增强了核心的发展能力和活力,并在向边缘的扩散中加强了核心的控制地位。

在费里德曼提出的经济发展连续过程的空间结构模式中,区域经济增长经历了4个空间组织阶段:①工业化以前阶段:各地区经济以开发不同地方性农牧和矿产资源为特点,形成各自相对的独立的地方中心,区域差异不明显。②工业化初期阶段:投资向一两个地区集中(形成首位序列城市),形成了核缘同时存在而有相对单一的空间经济二元结构,区域差异增大。③工业化成熟阶段。在边缘地区出现增长次核,形成较前一阶段复杂的多元核缘结构,区域差异开始

趋于缩小。④区域发展最终阶段：建立了多级体系而又相互依赖的核缘关系，区域发展相对均衡并趋于稳定。根据这一演变过程，费里德曼主张，核心地区的发展战略应当是在过渡时期（工业总产值占国民生产总值的10%～25%）必须使区域政策为核心地区逐级创造有利的成长环境和空间组织能力，从而不断地逐级使“新的核心地区在边缘活动起来”，以达到最后用“空间经济完全一体化”来取代不完善的核缘结构。

(3) **梯度推移理论**

区域经济发展中的梯度推移学说是建立在产品周期理论基础上的。所谓梯度是指区域之间经济技术总体水平的差异。这种理论认为，无论是在世界范围内，还是在一国范围内，经济的发展总是不平衡的，客观上就形成了一种经济技术梯度差。有梯度就有空间推移。一个区域的经济兴衰取决于它的产业结构，进而取决于它的主导部门的先进程度。与产品周期相对应，可以把经济部门分为三类，即：①产品处于创新到成长阶段的兴旺部门；②产品处于成长到成熟阶段的停滞部门；③产品处于成熟到衰退阶段的衰退部门。因此，一个区域的主导部门是兴旺部门，那么这个地区就是高梯度地区。反之，如果主导部门是衰退部门，则这个区域就属于低梯度区域。

生产力的空间推移，主要体现两种形式：①技术梯度推移，即从先进技术──→中间技术──→传统技术。首先要让有条件的高梯度地区引进、掌握先进技术，先行一步。然后，逐步向处于二级、三级梯度的区域推进。与此同时，处于二、三级梯度的区域可先采用“中间技术”甚至“传统技术”，并逐步过渡到先进技术。②产业结构升级，即沿技术知识密集──→资本密集──→劳动力密集的方向推移。如劳动力密集型的纺织业中心18世纪在英国，19世纪转移到欧美，20世纪50年代转到日本，60年代转向亚洲四小龙，70年代转向新、马、泰、印尼、菲律宾，80年代转向中国大陆沿海，90年代转向中国大陆内地。即随着经济的不断发展，推移的速度加快，区域差异逐步缩小，从而实现经济分布的相对均衡。

我国的经济技术客观上存在着东、中、西三级梯度，区域发展应充分利用这种差异，扬长避短，将国家的有限财力优先投放到见效快的东部地区，逐步向西部地区推移。我国于20世纪70年代末引进梯度推移学说。我国学者夏禹龙、冯之浚、何钟秀、陈栋生等人率先提出"国内技术转移的梯度推移理论"。这种理论一经推出，便出现了梯度推移和反梯度推移的论战。反梯度推移论者主要来自我国西部地区的理论家，认为处于低梯度的区域，也可以引进先进技术，实行跳跃式发展，然后向外扩散技术。如果按照梯度推移，低梯度区域只能长期处于落后状态，区域之间的不平衡永远得不到解决。在这一论战中，梯度推移论最终还是赢得了决策层的支持，成为影响我国经济布局的主流，其理论主张在我国"七五"计划的地区发展战略中得到了突出体现。由这一理论形成的倾斜发展战略，使我国沿海地区获得了快速发展，积累了强大的经济总量，保持了高速的经济增长。

但是，进入20世纪90年代以后，经济发展并未出现梯度推移理论所预言的由东向西推移扩散的趋势，反而进一步扩大了东西部发展差距。从总体上看，梯度推移理论遇到了多方面的挑战，在实践中也暴露出种种缺陷。近年来我国提出西部大开发的战略，标志着我国梯度发展战略出现重大调整，国家的发展重点开始西移。

(4) **点轴发展理论**

点轴开发的理论基础是中心地理论、增长极理论以及20世纪70年代中期以来、在联邦德国的区域规划中曾经运用的发展轴概念。这种理论不仅强调"点"——城市或发展条件优越的区域的开发，而且还强调连接"点"与"点"之间的交通动脉——"轴"的开发。从应用领域上看，该理论可广泛应用于不同层面的发展战略中。

在我国，点轴开发论于20世纪80年代中叶兴起。由我国地理学家陆大道提出。这一理论认为，点轴开发模式是我国国民经济空间组织的最有效的形式。20世纪50年代我国划分沿海与内地，60～70年代中期划分一、二、三线，80年代划分东、中、西三大经济带。从

国土开发、经济发展空间战略衡量，都有程度不同的局限。基本特点仅是大块的划分。由于每块面积都很大，并不会对建设布局起具体的指导作用，也不能阐明如何实现从不平衡到较为平衡的区域发展。而点轴开发理论的空间结构模式则可以比较好地回答上述问题。

点轴空间结构系统模式可以顺应生产力发展必须在空间上集聚成点、发挥集聚效果的客观要求，发挥各级中心城市的作用，实现生产力布局与现状基础设施之间的空间结合，有利于城市之间、区域之间的便捷的联系。随着区域开发和发展程度的提高和经济实力的加强，还可以提高发展主轴的等级，轴线也可以做空间上的延伸，这样就可以实现较为平衡的区域发展。

根据点轴理论，我国学术界和决策层先后推出了多种战略构想，如以我国沿海与沿江作为全国一级发展主轴，组成国土开发和区域发展的"T"形战略；在此基础上，又有学者提出了重点开发沿海、沿江、沿边三大轴线，使之逐步成为主导我国未来经济发展的增长轴。20世纪90年代我国实行的沿海、沿边、沿江、沿路（主要交通干线）开放和省会中心城市开放的全方位开放政策与上述思想是相符合的。

3．地域生产综合体理论

地域生产综合体理论是苏联学者科洛索夫斯基（Н. Н. Колосовский）1948年提出的。他给地域生产综合体下的定义是：在一定自然资源与劳动资源基础上，发展专门化部门企业间的部门结合，具有统一的生产和社会基础、共同的动力基地。此理论在苏联已经形成了比较系统的理论体系，并且在实践中也取得了比较好的效果。这种理论对东欧社会主义国家和我国的有关理论研究和实践都产生了较大的影响，也引起了欧美学者的重视。

地域生产综合体是指一个工业地点或一个地区内各企业在经济上相互联系、相互制约的结合。其内涵可以表述为：地域生产综合体是在一定地域空间范围内，各产业中有稳定的、相互联系的各种设施和劳动力资源、自然资源的总和。这种总和的含义包括：①它是有计

划按比例发展的;②它的建立是为了协同地解决一定类型、一定层次的国民经济问题;③它集聚在比较有限,但必须是紧凑的地区上;④该地区拥有解决重大经济问题所必需的资源,它既保证资源的有效开发利用、保护环境、保障资源的再生产,又参与地域分工;⑤它有统一的基础设施为其服务。这个基础设施体系的组成和发展水平,符合综合体各产业部门的要求,并能保证居民的一定生活条件。

一般而言,这种地域生产综合体规模较大,有的可能跨越若干省区。这种开发模式的特点是:①以专业化部门为主体,它是整个地域生产综合体的主体和核心,决定着综合体在全国地域分工体系中的地位,决定着综合体内的其他行业的发展;②多部门协调发展。在综合体内,专业化部门是面向全国、大经济区、经济带的,它也必须建立相应的辅助性、服务性的产业部门以及基础设施,而且专业化部门的建设和发挥作用在很大程度上取决于这些部门协作、配套的水平和质量。综合体内部的产业之间的关联可以是垂直分工,也可以是水平分工的;③大多建立在能源、矿产资源的富集区;④地域生产综合体的建设往往由国家大规模投入,因此,它的发展不是渐进的,而是跳跃式的,发展速度较快。

地域生产综合体理论对区域经济综合发展和优势发展有指导意义。但是它具有浓厚的计划经济色彩,在苏联的实践中,由于在处理与经互会成员国关系上,过分地强调地域生产综合体的整体性,忽视各国的国家利益和民族利益,因而在国际经济合作中受到猛烈的批评。

4. 劳动地域分工理论

(1) 劳动地域分工的理论依据

社会的劳动分工有两个前提:各地区的自然差异和产品的交换。人们在不同的自然环境下创造了不同的生产类型,生产不同的产品,当产品的拥有者频繁交换各自产品时,社会分工才能发展。

社会分工发展到一定程度势必引起社会劳动的地域分工。劳动的地域分工是社会分工的空间表现形式,是不同社会生产部门在形

成和分离时，在一定地域上的组合。劳动地域分工往往以各地区部门结构的差异表现出来。它的特点是：一个地区生产的产品并不主要是为本地消费，劳动成果要由本地运到另一地，生产地和消费地相脱离，通过交换和贸易才实现消费。因此，一定的运输手段和商业贸易的存在是劳动地域分工发展的前提。而促使劳动地域分工得以实现的动力是经济利益。当社会分工进一步扩大，跨出国界，便发展成为国际分工，劳动地域分工也就有了国际性质。

劳动地域分工的意义在于，能够使各地区充分发挥资源、生产要素和区位等方面的优势，进行专业化生产；合理利用资源，推动生产技术的提高和创新，提高产品质量和管理水平；有利于提高各地区的经济利益和国民经济的总体效益。

劳动地域分工的理论解释主要有**成本学说**和**要素禀赋学说**。

成本学说是运用生产成本的比较来解释劳动地域分工的一种理论。亚当·斯密(Adam.Smith)于1776年提出了绝对成本学说，他认为，每个国家都有完善与生产某些特定产品的绝对有利的生产条件，如果每个国家都根据绝对有利的生产条件进行专业化生产，就可以使成本绝对降低。然后，彼此进行产品交换，则对有关国家都有利。这样，如果各个国家都能够利用优势条件发展专业化生产部门，就可以提高劳动生产率，降低成本，使各国的劳动力和资本得到正确的分配和最有效的利用。在自由贸易条件下，用成本最低的产品去进行自由贸易，就能用最少的花费换回更多的商品，从而比他们各自都去生产所需要的一切东西更能增加国民财富。因此，他主张国际劳动地域分工的原则是，就某种商品而言，如果别的国家生产的成本比本国低，那么该国就不要生产这种商品；输出本国绝对成本低的商品去换来货币，然后购买别国生产的廉价商品，就会更经济、合理。亚当·斯密的学说最早成为扩大国际贸易的理论基础。

1933年俄林(B.Chlin)提出了比较全面的要素禀赋学说。其基本思想是：地区之间或国家之间生产要素的禀赋差异是它们之间出现分工和发生贸易的主要原因。一般地说，在资本丰富的国家，利息

率水平相对低于工资水平；在劳动力丰富的国家，工资水平相对低于利息率水平。所以，如果各个国家都密集地使用丰富的要素生产商品就能获得比较优势。资本丰富的国家，可以比较便宜地生产需要大量资本的资本密集型产品；劳动力丰富的国家，可以比较便宜地生产需要大量劳动的劳动密集型产品。在国际贸易中，他们就能够出口使用低廉生产要素比例大的商品，进口使用昂贵生产要素比例大的商品。这样，既发挥了各自的比较优势，又满足了相互的需要。在自由贸易的条件下，各个区域和国家都应该根据要素禀赋条件进行分工，开展贸易，从而更有利于提高各个区域或国家经济发展的水平。

(2) **劳动地域分工的原则**

劳动地域分工一般应遵循以下几个原则：

① 专门化与多样化相结合的原则

劳动地域分工必须以专门化为龙头，只有这样才能充分发挥地区优势，但同时又必须与多样化相结合，综合发展地区经济。专门化不等于单一化。事实证明，单一化的经济不利于国家经济独立，也容易被操纵国际贸易价格的国家或国际集团所制约。

② 比较优势原则

即指在资金、劳动力、技术、原料、能源、环境条件等诸多方面，选择资源赋存的比较优势，组织生产。

③ 经济规模原则

实现劳动地域分工必须集中投资，使之产生规模效应、乘数效应。

④ 地域联系原则

劳动地域分工要建立在区域间紧密的经济联系，合理的经济结构之上，否则优势就无法发挥。

⑤ 产业区位原则

劳动地域分工要使生产地、原料地、燃料地、消费地布局合理，处于最佳区位环境之下。

劳动地域分工无论对国内、国际经济发展都至关重要。特别是在国际经济一体化的趋势下，更将促进国家间劳动地域分工的加强。随着关税壁垒的消除，贸易保护主义失效，发挥本国的比较优势的意义就更突出，在国内发挥各个区域的比较优势就更显得重要。

我国多年来，曾一度出现无视劳动地域分工规律，各省区都力图建立自己完整的工业体系，大而全、小而全的"诸侯经济"现象，竞相重复建设、重复投资的现象相当严重，造成经济效率低、地区比较优势丧失。应当说，发挥区域经济优势，真正实现科学合理的劳动地域分工，乃是我国未来重要发展战略之一。

5．经济全球化与区域经济集团化

（1）**经济全球化**

经济全球化是指人类经济活动和某一产品的生产过程、服务所涉及的地域范围不断向全世界扩展的过程。

在20世纪80年代末、90年代初，世界政治格局发生了深刻的变化，以和平为主题世界政治经济秩序得以巩固和强化，国家之间的经济协商机制逐步建立，为生产要素流动创造了良好的条件。同时信息技术、运输技术高速发展，使得世界不同地域之间的物资、人员、信息等的交流成本大为降低，为资本、技术、人员、贸易在世界范围内的合理布局提供了技术上的保障。这些世界政治、经济环境的根本变化为跨国公司的发展提供了前所未有的机遇，世界贸易总量也达到了空前水平，世界范围内的技术合作日益紧密，各国之间经济的相互依存程度大大加强，国际政治经济组织异常活跃，关注世界经济发展形势已成为众多国家的共识。这些都标志着人类经济活动开始进入了生产国际化的高级阶段——全球化阶段。

经济全球化是世界各国、各地区之间经济联系日益紧密的一种客观现象。在经济全球化的背景下，一个生产企业的产品生产过程不再完全局限在一个主权国家以内完成，而是通过世界上不同国家和地区的联合而完成的。产品的生产越来越有了广泛的国际意义。一个服务企业的跨国界服务对象占企业营销比重越来越大，具有愈

来愈多的全球化特点。经济全球化的形成不仅是国家之间政治、经济活动共同规范的建立，而且在更大程度上是生产力发展、区域之间运输、通讯技术发展的结果。经济行为主体除国家外，还有跨国公司、区域经济集团和国际经济组织。

近半个世纪以来，各国力图对世界经济和国际经济关系共同进行干预和调节，用来规范和约束各国行为的国际公约和准则不断确立，各种国际组织大量涌现，其中有政府性组织，也有非政府性组织，有经济组织，也有非经济组织。其中最为重要的是国际货币基金组织(IMF)、世界银行(WB)、世界贸易组织(WTO)等。这些组织对经济全球化的发展起的作用最大。

经济全球化的基础是各国经济联系的加强和经济交流障碍的减少。其理论基础支撑，是始于1950年的美国经济学家维纳提出的关税同盟理论等一体化理论。这些理论都具有现代贸易理论的重要特征，特别是将规模经济理论充分地应用于关税同盟这个有限的市场。

在经济全球化的理论研究方面，地理学家更加关注经济活动的空间相关和空间扩散过程的分析。我国经济地理学家吴传均院士等指出，国际经济联系的基础是经济的空间扩散。在国际规模的尺度上，经济的空间扩散主要表现为产品、资本和技术从先进国家向落后国家流动，从工业化国家向发展中国家扩散。当国家经济不断发展，其经济活动必然从传统变为现代，从单一转为多元，从地方走向世界，它的经济发展战略也必然从内向转向外向，从封闭走向开放，从进口依赖转向出口指向。最后使得自身资源得到更为有效的利用，经济规模不断壮大，国际经济空间综合程度加深，与其他国家的经济相互依赖性增强，即世界经济全球化的发展。

影响经济全球化的因素主要有科学技术、跨国公司、国家政策、金融市场等方面。技术的进步不仅使得现代交通运输和通讯信息加强了经济活动的全球联系，而且由技术进步带来的当前各国加紧实施的信息高速公路，正在使企业内外的交易方式发生改变，进而推动国际贸易的快速发展。因此，科学技术是经济全球化的推进器。跨

国公司的发展，加速了生产与资本的国际化，促进了技术进步和国际交流，扩大了国际贸易量，为国际金融市场增添了新的活力，同时也促进了各国经济政策的协调和融合，这样便在全球范围内促进了生产力和贸易的发展。可以说，跨国公司的发展在经济全球化的过程中具有关键性的作用。国家对于经济的调节和干预及其政策制定，在各国经济相互依赖性增强的前提下，已经成为经济全球化的制度性保障。

经济全球化最大的长处就是充分实现劳动地域分工，提高全球的整体经济效率，促进技术交流和经济合作。当然它也有弊端，特别是不利于保护发展中国家民族经济的发展。

阅读材料　WTO

1947年10月，美国等23个国家在日内瓦召开会议，签订了"关税及贸易总协定"(GATT)。宗旨是"充分利用世界资源，扩大商品生产和交换，促进缔约国的经济发展，在互利互惠的基础上削减关税和其他贸易障碍，取消国际贸易中的差别对待"。关贸总协定从成立起已进行8轮谈判，工业发达国家的关税已由战后初期的40%下降到5%，对促进国际贸易起了重要作用。但到20世纪70年代中期后，由于美国经济实力的下降，国际贸易集团化的发展，关贸总协定对各种非关税壁垒无能为力，致使它的作用受到挑战。从1986年起，17个参加方进行了7年多的乌拉圭回合谈判，终于达成建立世界贸易组织的协定。

1995年1月1日世界贸易组织(简称WTO)正式成立，成员包括115个国家和地区。世界贸易组织设总理事会，下设货物、知识产权、服务等理事会及其他结构，管理协议的执行和解决争端。它要求成员国和地区一揽子接受《乌拉圭回合最终文件》，要求6年内将工业产品和农业产品的海关税平均降低4%，主要工业国将某些产品

的关税率减少5%；服务性贸易首次纳入协定，金融服务(银行、保险等)和航运服务尚需谈判；知识产权保护及与贸易有关的专利、商标和版权的原则得到加强，并纳入关贸总协定之中。根据《多种纤维决定》，纺织品和服装的进出口配额应在2005年之前分三步取消，有关反倾销措施的原则得到澄清，制裁措施5年后失效。

世界贸易组织与关贸总协定不同，它具有法律制度上的正式性。对所有成员都具有法律约束力，原则上所有成员必须履行乌拉圭回合协议。同时，它还建立一整套执行机构，定期对成员国的贸易政策、贸易体制进行有效的、多边的监督。这就使各种地域性经贸集团的排他性受到限制，在投资和知识产权方面加强自由化，为跨国公司的经营活动开辟了更为广阔的空间。从总体看，原关贸总协定是世界多边贸易的初级组织形式，而世界贸易组织是世界多边贸易的高级形式，它是国际上首次出现的管辖全球的商业贸易、服务贸易、图纸措施、知识产权与世界环保等规则的"世界经济联合国"。它促进了全球贸易的进一步开发和自由化，并将对21世纪世界经济贸易的全球化产生重大影响。

中国是关贸总协定的创始国之一，1948年5月21日就成为正式缔约国。新中国成立后由于某些历史原因，中国中断了与关贸总协定的关系。在联合国大会恢复我国席位后，关贸总协定于1971年通过决定，取消了台湾当局的席位。1984年11月，关贸总协定批准中国取得观察员资格，1986年7月11日中国政府正式向关贸总协定提交了要求恢复缔约国地位的申请。近年来，特别1999年，中国通过与美国、欧盟等国家的单边和多边会谈及达成协议，于2001年12月重新加入世界贸易组织。

反全球化运动

从世贸组织的西雅图会议开始到2001年的热那亚八国集团峰会，反全球化运动一浪高过一浪，令世人瞩目。

反全球化者对全球化的理解和反全球化的动机不尽相同。一些人把全球化与失业等同起来，认为资本向劳动成本、环境标准低的国家移动，将加剧发达国家的失业状况；一些人担心全球化将扩大"全

球民主赤字”，富国、富人更有发言权、决定权，穷国、穷人更无发言权和决定权；还有些人则认为全球化将使发展中国家沦至边缘化的地位。

反全球化运动说明当前的全球化确有经济、政治、社会等方面的欠缺。

在经济上，全球化既有利于世界经济整体迅速发展，又加剧国家之间、地区之间、人之间的不平等、不公正，发展中国家面临超越国家主权的资本市场波动的冲击。近几年东南亚、东欧、中东、拉美金融危机造成的衰退和动荡此起彼伏，就是例证。

在政治上，全球化造成资本与劳工、资本与国家关系的紧张，也带来西方意识形态的泛滥，抵制全球化往往与厌恶霸权主义的情绪是分不开的。

在社会方面，全球化加剧社会阶层分化，跨国公司在全球配置资源，对发达国家和发展中国家劳工都带来损害。

西方国家右翼势力抬头，利用下层劳动者的不满情绪，打着反全球化的幌子煽动民族主义、排外主义。全球化还促使污染向发展中国家转移，加剧全球环境的恶化。

反全球化的实质是反对当前全球化带来的问题，其主要力量是社会底层、环保主义者、宗教人士、民族主义者等，既有来自发展中国家的，也有来自发达国家的。并有不断发展的趋势。

面对反全球化的浪潮，必须正视当前全球化中的问题，采取有力措施克服全球化的负面影响，让大多数人民真正民主、公正地参与全球化运动，推动经济发展和人类进步。

(2) 区域经济集团化

早在20世纪50~60年代，经济学界就以欧洲国家的集团化发展实践为主要实证基础，提出了区域经济一体化的一般概念。这个概念包括4个基本假设：①主权国家是一体化的主体；②国家一般都倾向于通过进行集团性的区域内部贸易来提高本国经济福利水平，伙伴国家都看重以区内贸易利益为主的集团利益；③参与一体化集团的伙伴国家在国家体制和经济发展阶段、水平上具有一定的相似

性,共同构成具有一定排他性的利益集团;④一体化是一个有明确顺序的阶段性发展过程。在这些假设的基础上,区域经济集团化被定义为:伙伴国家之间逐步加强经济合作关系,结合成为范围更大的区域经济实体的过程。其主要发展阶段是:

阶段1:自由贸易区,在区内伙伴国家之间取消一切贸易壁垒;

阶段2:关税同盟,达成一致的对外关税,提高一致对外的整体竞争力;

阶段3:共同市场,以劳动力和资本为主的生产要素在伙伴国之间可以自由流动;

阶段4:经济联盟,伙伴国家的经济政策、市场规则、宏观经济和货币政策以及收入分配等实施统一化;

阶段5:货币联盟,伙伴国家之间使用同一的货币。

20世纪80年代后期,冷战结束以后,世界经济的区域化、集团化以空前规模取得进展。国际关系发生了重大变化。地理的、民族的关系渐渐取代了意识形态的组织关系。由国家自身利益、地区集团利益与全球利益的权衡形成的利益权衡层次大大增加。企图以一种意识形态取代另一种意识形态的冷战思维大大削弱。目前较大的区域集团化组织有欧共体、北美自由贸易区、亚太经合组织、东南亚国家联盟等。除此以外还有更小范围的区域集团化组织。这些组织中除欧盟实现了区域经济一体化以外,其他还是比较松散的经济组织。

近年来又出现一些新的动向:①国家之间建立合作关系的起点出现多元的变化。经济同盟与政治的、国防的同盟分开。②国家不再是发展和建立跨国性经济合作关系的唯一主体,区域一体化过程已成为国家政府、跨国公司和国际组织等多种行为主体的多层动力过程。除国家政府之外,企业已经成为开展跨国经济活动的重要推动力和主体,同时,国际区域集团化过程突破了以国家为基本地域单元的传统权力层次和空间界限,许多国家的地方政府在积极响应全球经济一体化的潮流,地理接近性和空间紧密性对构成区域合作

伙伴关系的约束力趋于下降。这样,形成和发展跨国性经济合作的主体构成在变化;③差别较大的国家和地区之间也在致力于发展合作伙伴关系,发达国家和地区与发展中国家和地区一起组成的集团在增加;④驱动伙伴国家和地区开展国际经济合作的因素具有鲜明的时代特征和动态性。尽管经济互补性被普遍认为是发达国家和发展中国家建立合作性经济关系的主要合理性依据,但是,二者的利益兴趣和争取自身利益的能力差别十分明显。发展中国家更注重经济与技术的合作。而发达国家则对发展中国家的资源和市场更感兴趣。

区域集团化另一个值得普遍注意的倾向,就是区域集团化除了注意成员之间经济的互补性,文化的亲缘性,更重视国家经济规模的接近性,对大国保持着警戒。像美国、中国、俄罗斯、日本这样的大国很难融入邻近的区域集团之中,因为它们本身就构成世界的一极。我国对区域集团化的政策是,立足自身,积极发展华人、华侨经济圈,充分利用民族亲缘关系发展经济,加强与周边国家及亚太国家的经济合作和经济联系,同时广泛与世界各地区发展经济合作和贸易往来,立足全球发展经济。与东亚国家、东盟国家相比,我国在亚洲金融风暴袭临之时所受到的损失相对较小,而且还支援受金融风暴打击的国家。这说明大国在区域经济集团化的浪潮中一只手举区域主义的旗帜,一只手举世界主义旗帜,是正确的策略抉择。

阅读材料　世界主要区域集团

欧洲联盟(EU)

欧洲联盟的前身是欧洲经济共同体(EEC)(简称欧共体)。战后美苏两国的冷战和在欧洲的对峙,使欧洲潜伏着不稳定和危机,西欧各国的领导人认识到如不进行经济和政治合作,将会沦为两个超级

大国的附庸。1957 年 3 月，法国、联邦德国、意大利、荷兰、比利时、卢森堡六国签订了“罗马条约”(欧洲共同体条约)，1958 年正式成立欧洲共同体组织。1972 年 10 月召开成员国首脑会议，作为最高决策机构，就重大问题进行协商合作。1973 年，英国、爱尔兰、丹麦参加该组织。20 世纪 80 年代以来，希腊、西班牙、葡萄牙、奥地利、芬兰、瑞典相继加入欧共体，目前成员国增加到 15 个。1993 年欧共体发展成为欧洲联盟。

欧洲联盟是一个一体化水平较高的国际联合组织，成员国都属于发达国家。在那里，私人垄断资本和国家垄断资本都高度发达，国家间的经济合作也异常密切。它首先要求实现商品、资本、劳动力的自由流动，实施共同的农业政策，建立关税同盟，取消对内关税，建立共同市场和自由贸易区，对外筑起关税壁垒，建立欧洲货币体系，成立欧洲中央银行，发行欧元，稳定成员国汇率，以抵制美元波动的影响，加速发展科学技术，实现规模经济效益，并在加强经济一体化的同时，加强政治一体化。

欧洲联盟自成立以来，取得了显著的成就。据国际货币基金组织的统计，到 1993 年底，欧共体 12 个成员国总人口为 3.44 亿，国民生产总值为 62310 亿美元，人均国民生产总值达 18114 美元，进出口贸易总额达 27734 亿美元，出口贸易占世界出口总额的 20.7%。

目前，欧洲联盟已步入一个新阶段，在经济一体化方面，它已完成了关税同盟与共同市场阶段，进入经济联盟的更高阶段——货币联盟阶段，以欧元取代各成员国货币。在政治一体化方面，1992 年的“马斯特里赫特条约”也取得了重大突破，形成了一个新的政治经济总体结构的欧洲联盟，开始制定共同体的外交与安全政策。在地域方面，参加欧洲联盟的国家已由最初的六国，发展到后来的十五国。而且联盟正积极稳步地实施“东扩”和“南下”计划。但是，当前欧盟内部还存在不少矛盾，欧洲统一大市场还刚刚起步，商品和资本流动在制度方面还不完善。欧元启动后，货币问题也波澜起伏，矛盾重重。

不过，欧洲联盟是国际上经济一体化程度最高的体制性区域组织，欧洲统一大市场的建立，将大大推动区域内各国之间的经济合作与发展，对美、日等区域外的国家也将产生重要影响。

北美自由贸易协定(NAFTA)

伴随世界向多极化发展,特别是欧洲联盟和亚太经济集团化组织的建立,美国也加快了建立区域经济圈的步伐。建立北美自由贸易区的设想,最早由前总统里根提出,由继任总统老布什谈判签署协定。1988年1月,首先由美国和加拿大签订了自由贸易协定。为了把周边新兴工业国家墨西哥吸引进来,经过多次谈判,1992年12月美、加、墨三国首脑签署协定,于1994年1月1日生效。这样北美就形成了一个拥有3.6亿人口,年国民生产总值近6万亿美元的世界上较大的贸易集团。

东南亚国家联盟(ASEAN)

东南亚国家联盟(简称东盟)是亚洲具有代表性的区域经济合作组织之一,成立于1967年,先后参加的国家有新加坡、马来西亚、泰国、菲律宾、印度尼西亚、文莱、越南、老挝、柬埔寨等。初期东盟的政治色彩浓厚,主要目标是维护区域和平稳定。

随着区域经济合作的不断加强,东盟国家先后签订了"特惠贸易协定"(1977)、"工业项目基本协定"(1981)、"工业合资事业基本协定"(1983)。进入20世纪90年代,东盟受世界经济一体化趋势的影响,加快了经济合作的步伐。1992年在新加坡举行的第四次首脑会议发表了"新加坡宣言",决定创立"东盟自由贸易区"(AFTA),计划在15年内建成,在区域内实行共同的特惠关税。强调以友好为基础,与周边国家建立密切的经济联系。

东盟属于南南合作性质,其成员国地理毗连,文化历史相似,经济发展水平也相当,又经历了几十年的经济政治合作。"新加坡宣言"标志着东盟国家在经济一体化的道路上迈出了重要的一步,东盟是亚洲地区经济联合程度最高的一个组织,形成一体化的可能性最大。

亚洲太平洋经济合作组织(APEC)

亚洲太平洋经济合作组织(简称亚太经合组织)成立于1989年,现有成员21个国家和地区,包括澳大利亚、日本、美国、新西兰、印尼、韩国、菲律宾、新加坡、马来西亚、泰国、文莱、加拿大、中国、中国香港、中国台北、智利、墨西哥、秘鲁、巴布亚新几内亚、越南、俄罗斯。正在申请加入的还有阿根廷、印度、蒙古、巴基斯坦等国家。APEC总

人口达25亿,约占世界人口的40%。

战后,亚太地区成为世界经济中最有活力的地区之一。日本经济高速发展,并成为世界第二经济大国。亚洲"四小龙"和东盟各国也取得了惊人的成就。随着冷战的结束,中国和越南也加快了改革开放的步伐,以香港和台湾资本为中心的对中国沿海地区的投资,促进了中国经济的迅猛发展。20世纪80年代后期,亚太地区各国之间的经济贸易日益发达,其贸易额占世界总贸易额的一半以上,形成了相互依存、分工合作的经济关系,一个以日本为核心的经济圈正在形成。另外,面临着欧洲联盟和北美自由贸易协定的竞争,也加速了这一地区不同类型和不同发展水平国家和地区经济合作的进程。

1989年11月召开了亚洲太平洋经济合作组织第一次会议,确定该组织目标在于推进地区经济相互依存关系和加强多边型贸易体制。1990年7月在新加坡召开的第二次会议上,发表了共同声明,正式确定在投资环境、贸易、技术转让、人才培养、能源、保护海洋资源、电器通讯等7个领域优先发展的项目。在1991年第三次会议上,又增加了渔业、运输、旅游三个项目。1994年11月在印尼茂物举行的第六次会议上,发表了著名的"茂物宣言"。成员国一致同意于2020年前在整个太平洋地区实行"公开和自由贸易"。协议的具体内容是:要求美国和日本等发达国家在2010年前取消所有关税壁垒,发展中国家在2020年前取消贸易保护主义政策。亚洲太平洋地区是"世界经济增长中心",今后将以经济增长为凝聚力,克服区域内的多样性和矛盾对立,向着"开放的地方主义"这一远大目标前进。茂物会议为实现区域经济发展和自由贸易一体化迈出了一大步。

2001年在中国上海召开了APEC首脑会议,发表了《领导人宣言》,通过了《上海共识》,提出促进可持续发展,支持多边贸易体制,进一步明确实现"茂物宣言"的目标和战略,加强合作执行机制等主张。

亚太经合组织的建立,推动了这一地区经济的发展,投资和贸易不断扩大。1990~1995年整个亚洲的进口以每年10%的速度增长,仅5年就增加了60%。1995年亚洲10个主要发展中国家或地区已成为全球商务活动第四个中心。1997年亚洲金融风暴虽然使得一些亚洲国家经济受到影响,但进入21世纪以后,普遍得到恢复和发展。

这里仍是世界上经济发展最快的地区和外汇储备最多的地区。该地区的新兴工业国家已开始成为资本输出国，这不仅使亚太地区产业结构层次不同国家的互补优势得到充分发挥，也使这些国家加快了产业结构的升级和技术更新。

但是，亚太经合组织同欧洲联盟和北美自由贸易协定比较，明显地缺乏同质性，它包括的国家比较复杂，既有经济发达国家、新兴工业化国家，也有经济比较落后的发展中国家。不仅经济发展水平不同，而且社会制度、历史文化、语言、宗教信仰也千差万别，这就为达成统一协定造成困难。然而，在经济一体化浪潮推动下，各国越来越认识到经济政治联合的重要性。同时，亚太经合组织和西方“契约型”组织模式不同，它创造了“协商型”的东亚模式，各国在协商的基础上求同存异，因此，它的发展虽有不少困难，但前景是光明的。

三、区域演化理论

区域演化理论，亦即区域发展阶段理论。它所反映的客观本质，是区域空间结构在社会经济增长过程中表现出的由简单到复杂、由落后到发达的规律性。不同学者对这种客观本质有不同认识，因而提出了不同的理论模式。影响较大的有克拉克的理论模式、胡佛的理论模式、罗斯托经济增长模式、佛里德曼区域发展模式、瑞斯曼的城市化过程模式等。概括起来，区域演化经历了以下阶段。

1. 原始采集时代区域

人类除了使用简单工具外，与动物没有大的区别，从大自然中直接索取食物和其他生活资料。人类社会空间是近似于大自然的均质区域。人类的活动随机分散，以生存条件为依托形成小规模集聚，是一元均质的区域。

2. 农耕社会区域

人类社会空间在自然空间基础上特化，以独立的社会形态出现，基本是均质的。资源未得到有效开发，生产技术落后，生产力水平十分低下，农业占绝对优势，处于自给型封闭阶段。产业结构的主体是农业，人均国民收入很低。作物＋村庄是这个阶段的基本景观，城市

仅仅是农副产品的集散地和行政中心，规模小而分散。基本上是缺乏等级度的二元均质结构。

3．工业化预备阶段区域

区内社会变革和区际贸易交流促进生产发展，由农业社会向工业社会过渡。因投资缺乏，只能在区位优势度大、资源条件好的点上加快资源开发。通过集聚和累积过程，单一的核心和边缘明显分离出来。出现单一核心城市或极少数大城市与广大农村乡镇并存的二元结构，空间结构处于不稳定状态。阶层分异，收入差别悬殊，社会矛盾突出。目前相当多的发展中国家处于这一阶段。

4．工业化起飞阶段区域

有较高的资本积累，建立了带动经济增长的主导部门，进行了一系列经济、政治和社会改革。经济处于高速增长的状态。农业劳动力大量转化，城市化速度加快。城乡二元结构鲜明。城市群初步形成，工业型城市和第三产业为主的城市并存，形成初步的等级序列城市网络体系。劳动地域分工趋于明显。

5．工业化大发展阶段区域

社会基础结构发展，工业内部分工细化，劳动地域分工鲜明，地域联合增强，大规模工业化。多核城市结构形成。出现城市群、城市连绵带，等级城市序列 + 专业化农业地带是区域基本特色。中小城市向商业服务性城市过渡，中心城市向金融城市过渡。劳动地域分工充分发展，区域内部实现经济一体化。

6．后工业化区域

技术型高消费阶段与持续发展阶段。科学技术高度发达，成为生产力发展和技术进步的支柱。生产增长超过人口增长，人的生活质量大为改善。空间回流和扩散效应在更大范围展开，城镇体系形成，等级结构明显，空间结构在更高层次上进入平衡状态。重视生活质量的提高，环境建设突出，逆城市化现象明显。商业、金融城市是城市的主要类型，城市地域 + 机械化、自动化、工厂化的高设施农业是这一阶段的基本景观。

区域演化无论在全球还是在一个国家内部都是不平衡的，在同一空间断面呈现不同的发展阶段，这一重要特征为预测区域发展提供了实在的可参照的依据。以上讲的多侧重于经济方面，实际上区域演化是经济、社会、文化相结合的整体演化过程，对区域演化的全方位研究是今后区域研究的重要课题。区域演化的另一个重要特征就是先导的演化阶段对同一时间断面的处于后续发展阶段的区域具有拉动作用和牵制作用。它通过回流、扩散机制，通过政府政策、媒体宣传等影响，促使后进区域加速、跃动发展；也可能由于为不合理竞争、不合理"游戏规则"所制约，产生对后进地区发展的抑制作用，加剧区域的极化现象。这也是区域演化研究值得注意的课题。

区域演化理论研究具有特别重要的意义。以往的地理学过分注重对区域特征差异的形态学研究，忽视对区域发展演化的时间维度的研究，许多这方面的理论都是从区域经济学、空间经济学借鉴来的，这对地理学的理论建设十分不利。现代地理科学必须加强对区域发展演化机制的研究，不仅要加强一般意义上的区域演化研究，也要加强特殊类型区域演化研究，如城市、农村、欠发达地区、城市群的演化研究等等。注重区域发展过程与机理研究是地理科学的重要方面。只有这样地理科学才能增加科学性、预见性，从而更好、更实际地为实践服务。

讨　论

1. 分析"区域"概念的界定对地理科学发展的重要意义。

2. 比较均衡发展与非均衡发展的利弊。

3. 新中国成立后，经过30年的努力，全国各省普遍建立了自己完整的工业体系。你对这一成就如何评价？

4. 改革开放后全国各省引进了百条以上彩电生产线。你如何评价这一现象？

5. 地方保护主义对区域经济发展有何影响？

6. 分析加入 WTO 将对中国经济产生的影响。

7. 在一个居民区拟建一个大型超市，遭到小型商业主的激烈反对。你如何评价这个问题？

8. 谈谈你对处理我国东西部关系的看法。

9. 分析全球化与反全球化的利弊。

10. 美国、日本的经济衰退，对中国经济将会造成怎样（正面还是负面）的影响？

11. 中国参与了哪些区域经济组织和区域经济合作？对中国经济将产生怎样影响？

第四节　地缘空间

一、地缘的概念

"地缘"一词早先来自国内对西方"地缘政治学"（geopolitics）的译名，尤其指德国地缘政治学。由于以 K·豪斯霍弗尔（K. Haushofer）为代表的德国地缘政治学派为德、意、日法西斯的侵略、扩张出谋划策，提供理论依据，因此使"地缘政治学"背上了极坏的名声。在我国，这方面的研究曾一度被视为禁区。在术语上的使用，采用"地理政治学"、"地理政治论"等，以避免混同于德国的地缘政治学派。

实际上，"地缘"一词是用来表达国际政治与国际空间、地理背景之间的相互关系的。这与西方学术界通常将"地缘政治学"界定为研究国际关系中的国家对外政策与行动，及其与自然基础或地理背景之间的关系，是完全吻合的。事实上，1988 年，我国由地理学名词审定委员会审定出版的《地理学名词》，已经权威性地将"地缘政治学"明确地规定为人文地理学的一个分支学科。作为一门科学，地缘政治学是客观存在的，其研究的核心——地缘政治战略是每一个国家所必须采取的。因此，作为一个学派曾为法西斯服务的"德国地缘政

治学”，毕竟不能与地缘政治学这门科学混为一谈。

从“地缘政治学”的发展史来看，尽管早期的“地缘政治学”大多具有“国家有机体”和“生存空间”的理论烙印，并确立了20世纪初时代特征的“对外扩张”的行为准则，但是，包括“地缘政治学”鼻祖拉采尔在内的早期地缘政治学家们，对于学科研究对象和研究内容的观点、见解基本是一致的，这就是世界整体的政治结构和国际空间的权力分配与转移。随着国际形势的发展，地缘政治学的具体研究内容和重点也在不断地发展和变化。从石油供应、战略矿产、农业潜力、险要的海上通道、前沿地带、日益减少的自然资源等地缘政治思维的地理诸要素，发展到世界贫困、自然资源、生态平衡以及愈演愈烈的核恐怖与核扩散等，“更加灵活地思考世界发展问题”；从研究世界政治现象发展到研究世界经济、文化、民族、军事、技术、综合国力等，及其对地缘政治格局和地缘政治思维的影响，研究的核心越来越集中在国家地缘战略方面，其目的是使自己的国家在复杂多变的国际权力控制与支配的世界现实中，处于最有力的地位。

综上所述，“地缘”的概念并非通常的“地理”概念，它是用于表达国家之间、国家集团之间在政治、经济、文化、军事，乃至资源与环境等各个领域的相互关系、对外政策与地理背景之间的关系的一个特定概念。

二、地缘政治理论

1. 近代地缘政治思想

(1) 麦金德的地缘政治思想

麦金德(H. Makinder)是英国牛津大学地理学教授。1904年出版的《历史的地理枢纽》一书，是他政治地理学的代表作。其研究的出发点是政治组织的特定地域，指出在内陆自然生存的人类具有内陆的偏向，并认为欧亚大陆内陆东欧、中亚部分为枢纽地域(又称大陆腹地)，其外侧为渐移地带，绘出了世界“力量的自然位置”图(图3-44)。

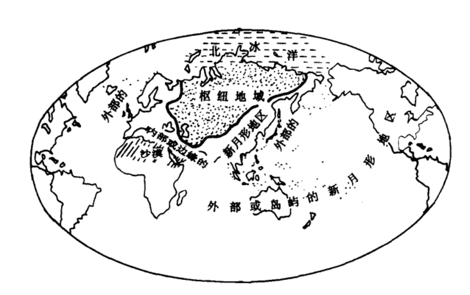


图 3－44　“力量的自然位置”示意图

（麦金德.历史的地理枢纽.张文奎译.商务印书馆，1985）

他认为，当时内陆偏向强的民族是俄罗斯的斯拉夫民族，海洋偏向强的民族是英国、美国为中心的盎格鲁撒克逊族。这就是麦金德根据当时帝俄的对外侵略而得出的陆权优势论。

1919年，麦金德在《民主的理想与现实》一书中进一步指出，具有内陆偏向性格的东欧和中亚枢纽地带，为了确保其地位，迅速使内陆势力强行推向“世界岛”的周边。麦金德所谓的世界岛是指以欧亚大陆和包括非洲，南北美等被称为世界岛的附属岛，世界岛的周边即为渐移地带。他把枢纽地域扩大为心脏地带，提出了有关世界战略形式的三句“名言”：谁统治了东欧谁就主宰了心脏地带；谁统治了心脏地带，谁就能主宰世界岛；谁能统治世界岛，谁就能主宰全世界。

麦金德的理论既受到地理界、政治界的重视和称道，也遭到了批评。其实，早在1904年，英国皇家地理学会评论麦金德的著作时，曾任英国海军大臣的德艾默里就正确地批评了麦金德的思想，指出：在大陆中心还是在岛屿上这个问题并不重要，哪个民族拥有工业的力

量、发明的力量、科学的力量,它就能打败其他所有的民族。

(2) **德国的地缘政治思想**

德国地理学家拉采尔(F. Ratzer)在其著作《人类地理学》中提出“国家有机体”、“生存空间”思想,他认为国家同生物一样是一个人与土地的有机体,国家有与其相适应的“生存空间”,国家之间存在生存竞争,生长力强大的国家应当有与之相适应的广大的生存空间(详见第四章)。

20世纪30年代德国法西斯御用学者豪斯霍弗尔,在拉采尔学说基础上向前跨进一大步,主编出版《地缘政治杂志》,鼓吹“大日耳曼主义”,提出德国为“工厂”,其他国家提供农业原料产地的大日耳曼大空间经济邪说,在理论上支持希特勒的种族主义和对外扩张侵略政策。战后受到了历史的审判。

(3) **美国的地缘政治思想**

近代美国地缘政治思想的代表人物是马汉和斯皮克曼。

马汉(A.T. Mahan,1840~1914)是海军军官,海洋历史学家。主张扩张海权的典型人物,地缘政治学中的很多海权理论都是马汉所创建。

马汉认为,强国的主要条件是控制海洋。英国统治世界就是因为拥有优良的海军基地,因此,它能够掌握军事优势,称霸于海洋。美国应继英国之后领导海洋霸权,进而控制全世界。马汉与麦金德的观点相似,认为俄罗斯、中亚的广大陆地是重要势力中心,亚洲北纬30°~40°之间的狭长地带是英国海军和俄国陆军力量介入的不安定地带。他认为,由海上运送兵力可阻止俄罗斯向亚洲扩展,这是一种包围俄罗斯的政策。包围俄罗斯就可以掌握中国,同时预言这是英、德、日、美等国的共同利益。马汉提出,美国只有以优势的海军力量从大洋中驱逐敌人,才能保卫美国的海岸线。否则,就是“海洋孤立主义”。必须打破这种孤立主义,才能发展海中、空中的各种兵器,才能时刻注意欧亚大陆的势力均衡,因此,必须积极地扩张。

马汉在给地缘政治学发展提供海权制约理论的同时,也为推行

强权政治理论提供了依据。他认为，战争与国家政策不是取决于社会经济制度，而海权则是决定一国民族命运的最主要因素。要成为一个强国，就必须要有强大又能出击的海军舰队，为此，要在全球重要地区占领殖民地，建立海军基地。这就是马汉根据英国依靠海军力量征服世界许多地区得出来的海权优势理论。

斯皮克曼(N.J.Spykman)是美国政治地理学家，他提倡地理学在外交政策上应该发挥重要作用。他修正了麦金德的渐移地带中心说，提出只有边缘地带才是世界的振动地带和世界政治中心地带的论点。他认为，中国、西欧和广大落后国家为边缘地区，位于核心地区和海洋边缘之间，是陆权与海权之间的一个巨大的缓冲地区。他还认为，“要控制世界的命运，必须控制欧亚大陆；要控制欧亚大陆必须控制边缘地区。”他指出，苏联与英国、美国在支配边缘地带上有分歧，提醒英国和美国战后应积极控制边缘地带。斯皮克曼与豪斯霍弗尔一样认为武力是强国的基础，在提倡与强调强权政治方面与霍氏相比更是有过之而无不及，他在其所著《美国在世界政治方面的战略》一书中，公开宣传强权政治，露骨地为美国的侵略扩张政策辩护。

2. 冷战时期两极世界政治格局

(1) 两极世界的冲突

二战结束后，世界形成了以美国为首的帝国主义阵营和以苏联为首的社会主义阵营的两大对立阵营。两极对立主宰了当时的世界，甚至一个国家一个民族也一分为二，出现两个德国、两个朝鲜……的局面。两极世界造成东、西方的对峙状态，突出表现为三个方面。

① 军事上相互竞赛，成立对抗性的区域性军事组织

1947年，美国抛出“马歇尔计划”，加强了对欧洲的援助，使西欧在经济上更加依赖美国。1948年西欧几个国家签署的旨在“集体防务”的布鲁塞尔条约，得到美国的支持。在此基础上，以美国为首，于1949年3月建立了北大西洋公约组织，形成北大西洋区域安全体系，一致对抗苏联。与此相对立，1955年11月，以苏联为首，包括东

德在内的东欧七国成立华沙条约组织。

② 双方经济上采取不同的经济体制，贸易往来越来越少

以苏联为首的社会主义阵营，以公有制为基础，实行计划经济；以美国为首的西方资本主义阵营，以私有制为基础，实行市场经济。经济体制的不同导致贸易交往逐步减少，生产分工局限于本区域之内，各自分别成立区域性经济组织：东方世界的“经互会”和西方世界的“欧洲经济共同体”。

③ 意识形态严重对立

东方世界选择了社会主义道路，以马列主义为指导思想；西方世界走的是资本主义道路，以自由竞争为其指导思想。

（2） **两极世界的危机**

20 世纪 60 年代以后，尽管两极世界格局没有改变，但新出现的一些国际政治现象，特别是以下两个方面使两极世界逐步陷入危机：

首先，两极世界内部矛盾公开化。在西方世界，先是英国为争夺大国地位而在生产核武器问题上与美国发生争执；接着，法国不仅改变了早期完全依赖美国的态度，而且 1960 年戴高乐即开始改变过去和苏联完全对立的立场，联邦德国开始实行“新东方政策”，既保持同西方的合作，又与东方实现某种谅解。这样，西方世界开始分化。进入 20 世纪 70 年代，这种分化表现得更加明显。在东方世界，苏联把自己的政治、经济模式强加于东欧各国，引起东欧各国与苏联矛盾加剧，先是苏联和南斯拉夫发生分歧，对南实行经济封锁，其后出现波兰事件和匈牙利事件，以至苏联入侵捷克斯洛伐克，与阿尔巴尼亚决裂。中苏两大社会主义国家关系破裂。苏联的民族主义、霸权主义引起其他社会主义国家和发展中国家的不满。中国作为多极世界一极的政治大国地位越来越凸现出来。

其次，发展中国家的壮大。20 世纪 50 年代中期以后，广大发展中国家推行“不结盟”运动，坚持反对帝国主义、新老殖民主义、种族主义和霸权主义，呼吁发展中国家加强团结，建立国际政治经济新秩

序，这对两极世界格局造成很大的威胁。

3. 多极化的世界地缘政治格局

20世纪80年代末、90年代初，原来的社会主义国家发生了激烈的政治动荡，原来在苏联控制下的东欧社会主义国家发生巨变，从社会主义制度转向资本主义制度。苏联解体，原加盟共和国纷纷独立，也改变了原来的社会主义制度。苏联的解体是20世纪下半叶全球最重要的历史事件，正如苏联的成立一样，它从根本上改变了世界地缘政治的格局，彻底结束了二战以后形成的两极世界。从此世界进入了一种新的政治格局。一方面美国一国图谋建立单极世界体系，而另一方面中国、俄罗斯包括美国原来的西方盟友在内的大多数国家力图建立多极化政治格局，两者矛盾、斗争，总的趋势向多极化推进。

多极化世界首先是政治力量多极化的形成。尽管在军事方面，20世纪80年代仍然是两极化，因为只有美国和苏联有足以与对方抗衡的强大的军事能力。早在1974年，两国在核工具方面就远远超过其他国家。但是从20世纪80年代开始，各国都在反对美苏之间的军备竞赛，禁止用核武器来毁灭世界。同时，英、法也在努力扩大各自的核武库，中国也在增强自己的常规作战能力。因此，军事上的两极世界正逐渐减弱。

另外，在经济力量上，全球经济力量的多极化分配已成定势。自1980年以来，美、苏在经济力量上并不占绝对优势。经过战后近40年的发展，日本、西德和法国在经济上又追赶上来。中国尽管经济力量薄弱一些，但是经济增长速度却是最快的。正是由于经济增长速度的变化，才导致各大国经济地位的变化，进而导致各国在国际政治中参与的程度不同。一些学者认为，整个20世纪80年代，世界处于五极格局中，即美国、苏联、欧共体、日本和中国。

进入20世纪90年代，随着苏联的解体，华约解散，两极争霸不复存在，世界人民满怀欣喜地迎接一个缓和与和平发展的时代，多极化的发展似乎势不可挡。然而，近10年世界地缘政治的种种现实，

从北约东扩、“日美防卫合作指针”的修订、战区导弹防御体系的出笼，直至以美国为首的北约对南斯拉夫的轰炸，无不表明世界人民的善良愿望面临着严重的挑战。不管他打的是什么旗号，其实质是某些大国，特别是超级大国，要把为他们自己私利服务的所谓“世界新秩序”强加给世界。

按照美国约翰奥林战略问题研究所所长塞缪尔·亨廷顿教授关于世界格局的新见解，所谓多极世界是一个由若干实力相当的大国所组成，彼此既合作又竞争的国际体系。在这种世界格局中，离开这些大国的共同干预或它们之间的协商、对话和彼此让步、妥协，都是行不通的。[①]历史证明，单极世界不能给人类带来公正与和平，古罗马帝国对世界的统治，西班牙、荷兰、英国等殖民帝国横行世界都是明证；两极世界亦然，美苏两个超级大国在亚非拉挑起了接连不断的战火与冲突。只有建立一种贯穿于国际事务之中的、真正多极的、相互制约的体系，才最有利于世界的稳定与和平。所以，世界上有远见卓识的政治家们，极力主张和推动世界多极化的进程。

冷战结束后的10年世界地缘政治形势的发展表明，多极化是一种必然趋势，但是道路还比较漫长。尽管美国建立单极世界的图谋难以得逞，但是，目前基本得到认可的世界“多强”中，无论俄罗斯、法国、德国、英国，还是日本、中国，各自都不具备与美国相抗衡的实力。而且，美国自20世纪90年代以来，出现了以经济持续增长为标志的所谓“新经济”现象，目前格局中力量对比的消长，要达到决定性的向多极化倾斜，需要有一个漫长的过程。

对于目前的世界格局，“一超多强”是世界政治家们和国内外学者普遍认同的一种比较客观的说法。

4. 世界注目的边缘带与破碎带

边缘带（rimand）专指大陆腹地周边沿海地区。破碎带（crush zone）是专指复数势力之间的小国和地区。在冷战时期，边缘带是两

① 文云朝．世界多极化进程与亚太区域合作．世界地理研究．1999，8(2)

大集团激烈争夺的地区，朝鲜战争、越南战争、柬埔寨战争都发生在东亚、东南亚边缘地带。尽管冷战结束以后这里的形势大有缓和，成为世界经济发展的热点地区，但依然潜伏着危机。如朝鲜半岛的统一，我国台湾问题的解决，都受到大洋彼岸大国势力的牵制。破碎带的中东、东欧巴尔干地区，一直是世界不安宁的地区，是大国势力斗争的焦点。从一定意义上讲，这些地区的局势缓和就是世界的缓和，这些地区的和平就是世界的和平。如何公正、合理又现实地处理好大国政治集团间关系，保障这里各个国家和民族的利益是边缘带、破碎带和平的关键。边缘带、破碎带研究是今后地缘政治学重要课题之一。

5．中国的地缘战略

中国政府从来没有明确宣布过自己的地缘政治战略。但是中国几十年来的和平外交政策是清晰明确的。近年来国际政治学家、历史学家、地理学家对我国的地缘政治研究也日趋活跃。通过分析我国多年来的外交政策，概括学术界的研究成果，对我国地缘政策作如下探讨。

（1）**维护和平，反对侵略**

促进世界和平，反对侵略战争是我国外交政策的宗旨。我国正在集中精力进行经济建设，一个和平的外部环境符合我国的国家利益，也符合世界人民求发展求进步的根本利益。我国向来主张通过和平协商、谈判的方式解决国际争端，对北爱尔兰和平进程、中东和平进程以及朝鲜半岛局势的缓和，南亚次大陆局势的缓和，我国都采取支持的态度。

（2）**反对霸权，和平共处**

反对任何旨在谋求全球霸权和地区霸权的以强凌弱、以大压小的霸权主义行径，倡导国家关系中“和平共处五项原则”，反对“人权高于主权”的侵略逻辑。我国反对美国侵略越南，反对苏联出兵阿富汗，反对以色列对海湾阿拉伯国家领土的侵占，都表明了中国的这一正义立场。我国的社会主义制度决定了我们永远不称霸。

(3) 推进世界多极化

为了世界和平和世界均衡发展,积极推行多极化进程,反对美国妄图称霸世界的图谋,发展与俄罗斯、欧洲国家的友好关系,发挥联合国常任理事国的作用,伸张正义,维护世界和平。

(4) 加强与第三世界国家友好关系

作为最大的发展中国家,积极发展与第三世界国家的友好关系,促进发展中国家的联合和团结。

(5) 发展与发达国家友好关系

坚持改革开放的国策,发展与发达国家的友好关系,加强经济技术合作,促进我国的经济建设和社会进步。

(6) 维护周边地区和平与稳定

我国不仅要保护国家的主权和领土完整,也应保护我国在海外的利益空间,保护华侨、中资企业的正当利益。既要积极发展与周边国家的友好关系,也要对不利于我国安全的事态予以关注和影响,积极维护周边地区的和平和稳定。

(7) 既重视全球战略又发展区域合作

作为一个世界大国,我们应始终站在全球的战略高度去处理国际关系,同时又要特别重视区域地缘关系,首先积极发展与东亚、东南亚、中亚各个邻国的关系,其次积极发展与太平洋地区、欧洲国家的关系。

地缘政治研究在我国长期以来由于"左"的思想束缚,被列为学术禁区,无人敢问津。但是,世界其他国家特别是一些政治大国从来没有停止过这方面的研究。历史上许多国际政治专家就是地理学家,如美国的索尔、哈特向都参与过国家外交政策制定和领土勘定工作,英国的麦金德本人就是决策层的大政治家,俄罗斯、欧美的其他国家也都有大量地理学家参与国际政治研究。地理空间关系对国家对外战略和政策产生深刻的影响,离开地理空间关系,抽象的利益关系分析是不科学、不全面的,这已是不争的事实。今后,科学的地缘政治研究是我国地理科学亟待迎头赶上的重要研究领域。

讨　　论

1．地缘与区位、区域有何不同？

2．评述“陆心说”和“边缘中心说”。

3．谈谈你对中国地缘战略的看法。

4．“中国应当有自己的利益空间”这种看法对吗？如果有，它的涵义是什么？

第四章

地球表层生态系统

前一章阐述了地球表层的空间系统，这是地理学观察问题的传统视角，即从空间角度，把握不同尺度、不同类事物的空间结构和分异规律。除此而外，地理学还有另外一个视角，那就是人类社会与环境之间的关系，即**环境视角或生态视角**。

从地理学诞生起，人们就注意到人与环境的关系，这一主题可以说是地理学的永恒主题，从古希腊的亚里士多德，到近代地理学的创始人洪堡(Alexandervon Humbolat)、李特尔(Carl Riter)到现代地理学家们，都十分重视这个问题。早在20世纪20年代美国地理学家巴罗斯(H.H.Barrus)就提出："地理学就是人类生态学"，比较深刻地指出了地理学这个研究侧面。20世纪90年代在我国关于地理科学的大讨论中，吴传钧提出"人地关系地域系统"的思想，高度概括了地理学特别是人文地理学的研究对象。

20世纪后半叶，环境问题不仅仅限于哲学的范畴，也冲出了地理学的范畴，而成为全人类、全世界关注的社会问题，地理学的环境侧面研究就更为重要了。

地理学研究环境问题，不完全等同于生态科学和环境科学。生态科学主要是研究生物与环境的关系。当然，从现代大生态学的观点来看，生态科学也包括人类社会、经济与环境的关系，但侧重点还是前者，而且注重于生态过程的研究。环境科学包括两个方面：其一

是环境污染治理的研究，即三废（废水、废气、废渣）处理，生活消费污染处理，以及污染产生的环境问题的整治、管理等。其二是自然环境的保护和整治，如水土流失、野生动植物保护、干旱化、沙漠化防治等。而地理学的生态、环境视角研究则侧重于人类社会与环境的关系，侧重于人类社会与自然环境整体关系的研究，更关心全球和地域水平上的人地关系研究。

第一节　人地关系理论

一、第一思潮：文明与环境关系论

在哲学、社会学、地理学中，人类对人地关系的关心和研究，早期更多地集中于社会文明与环境的关系上，主要围绕地理环境对文明形成发展的作用。

1. 地理环境决定论

古希腊哲学家亚里士多德在其《政治学》一书中提到："欧洲寒冷国家的居民很勇敢，但他们比其他国家的人们获得更长的自由，由于其政治组织不够，因而不能统治邻国人民。亚洲人民却正相反（亚洲温暖），他们思想丰富，技术先进，可是由于勇气不足，而惯于服从和接受奴役。"他把当时亚洲和欧洲的文明特点的差异用气候寒暖加以解释。

18世纪初，法国社会学家孟德斯鸠（Montesquen）在人类和环境关系的探索上，已不是一般的对比研究，而几乎深入到实验科学的水平上了。他在《论法的精神》一书中写道：

"我观察过羊舌头的外表组织，用肉眼去看，有一个地方就像是被乳头状细粒所覆盖。我用显微镜就在这些乳头状的细粒上面，辨识出一些细毛，或是一种茸毛；在乳头状的细粒之间有金字塔形的东西，顶端就像毛笔。这些金字塔很可能就是味觉器官。我让人把这个舌头的一半加以冷冻，并用肉眼观察，我发现乳头状的细粒大量减少；它们中有几行甚至缩入它们的细膜内。我又用显微镜检查它们

的组织，却看不见那些金字塔形的东西了。当冷冻消退，乳头状细粒，从肉眼看去，又逐渐隆起；用显微镜看，小粟粒腺又开始出现了。

“这个观察证实了我所说的话。我说在寒冷国家，神经腺比较不扩张，较深地缩进它们的细膜内，感受不到外界的动作，所以它们的感觉就不那样灵敏。

“在寒冷的国家，人们对快乐的感觉性是很低的；在温暖的国家，人们对快乐的感觉性就多一些；在炎热的国家，人们对快乐的感觉性是极为敏锐的。气候是用纬度加以区别的，所以，我们多少也可以用感受性程度加以区别。我曾经在英国、意大利观看一些歌剧；剧本相同，演员也相同，但是同样的音乐在两个国家却产生极不同的效果：一个国家是冷冷淡淡的，一个国家的观众则非常激动。令人不可思议。”①

孟德斯鸠用人对气候寒冷的感受性差异来解释欧洲人强悍得以保持自由地位，非洲人感受性强，忍耐力差，自然就懦弱，陷入奴隶地位。欧洲文明比亚洲先进是因为欧洲的气候复杂多样，但无极端，而亚洲不是太热就是太冷，没有温和的气候。

李特尔的地理思想也非常重视文明与环境的关系。他指出：均质的陆地文化发展很慢，非洲就是个例子。而欧洲正相反，与面积相比海岸线特别长，具有无数港湾，适于文化广泛接受和扩散；亚洲居中，因为虽然总的看地势是均质的，但海岸线很不规则。

这一时期人们的地理知识、社会文明知识还相当肤浅，关于地理环境影响社会文明的机制尚不清楚，认识上是表面的、零碎的，往往仅仅是从某一自然要素和社会文明某一方面性质的相关关系去看问题，没有形成系统的理论和思想。例如，亚里士多德用寒冷的气候解释欧洲人的勇敢和自由，用温暖的气候解释亚洲人的“思想丰富”、“技术先进”和“惯于接受奴役”，这仅仅是古希腊时代亚里士多德所了解的表面现实。事实上，中世纪时蒙古人征服欧洲大陆的历史证

---

① 转引自普林斯顿·詹姆斯．地理学思想史．商务印书馆，1982．129

明了亚洲人并非是惯于服从和接受奴役的，近代欧洲文明的发展也证明了欧洲人并非思想不丰富，技术不先进。总的说来，那个时期的环境系统对人类来说还是个黑箱，人们仅仅从输入输出之间的对应关系，自然现象与社会现象在某一时段的关联度上去分析问题，静态地、表面地看问题，越过了系统内部许多环节和过程，去分析文明和环境的关系。

尽管，今天看起来这些看法似乎是可笑的、机械的，牵强的，但在当时神学长期统治，唯心主义桎梏下的欧洲，已是难能可贵的了。这种从环境中寻求社会文明发展的原因，比起古希腊的宗教思想和中世纪上帝创造一切的传统思想，无疑是很大的进步，是朴素地理唯物主义的表现。

地理环境决定论在地理学发展中，一直有地理学家在不断地探索和研究。在近、现代依然有学者坚持这一思维定式。19世纪末到20世纪初，美国学者辛普尔(Semple)在其所著《地理环境的影响》一书中，这样写道："人是地表的产物，是地球的子女，不仅生于地理，而且大地养育了人类，给人以工作，决定人的思想，让人类面对困难，锻炼机体，增强智慧，例如航海、灌溉等各种问题。同时又暗示解决这些问题的办法，大地与人类之间的关系不仅深入骨肉，而且浸透到精神之中。"①她认为人类历史上的重大事件是特定自然环境造成的。

另一位美国地理学家亨丁顿(E. Huntiugton)在《亚洲的脉动》、《文明与气候》等著作中提出了人类文化只能在具有刺激性气候的地区才能发展的假说。

到了现代，二战以后，地理环境决定论又有新的发展。美国的G·泰勒(Taylor)提出"基本框架"论，他认为：过去的沙漠如今还是沙漠，这可以证明人类总是力图利用好的地方，这正是自然决定人的意向。在大城市里虽然交通警察可以决定车停车走，走快走慢，但总不

① Semple. E. Influences of the geographic environment. Holt, Rinehart & Winston, 1911(quotation from p.1)

能让车离开交通路线。人类社会也像这种情况,人们可以在环境面前机动地选择,但无法逾越环境所规定的基本框架。

2. 对地理环境决定论的驳论

(1) 可能论(或然论)

在近代地理学中,除德国、美国等国的一些地理学家形成地理环境决定论的思想流派以外,与此同时,也有相当多的地理学家持不同意见,提出对人地关系认识的另外的看法。这其中最有代表性的是法国地理学界提出的可能论(或者叫或然论),影响相当深远。

法国地理学家维达尔·白兰士(Paul Vidalde La Blache)认为:世界无必然,到处存在或然,人类是机遇的主人。他的学生白吕纳(Jeun Brunhes)进一步指出:自然是固定的,人文是无定的,两者之间随时间而变化。也就是说,自然提供可能性,人类具有主观能动性,在自然面前可以做出自己的选择。

总结起来,对可能论的思想可以作出如下概括:环境的决定不是绝对的、必然的,最后的结果要看人的选择。其原因是以下三个因素:①环境本身是变化的。例如,同样的地域,在某些时期可以风调雨顺给人类带来利益,有时也会出现旱涝灾害给人们制造困难,个别时候甚至出现火山、地震等突然情况,给人类带来灾难。②技术发展给人类创造出许多新的可能性。如以前大海是交通的障碍,而今航海技术发展却为人类带来很大的利益。③人类本身的要求也在改变。现在不喜欢的环境不能证明人类永远不喜欢,将来还有可能为满足人类的欲望提供条件。如 19 世纪时令人恐惧的大峡谷、荒原、沙漠,今天很多都成为旅游胜地。

到了 20 世纪,可能论的思想有了进一步的发展,产生了所谓“概然论”的思想。美国学者斯佩特(O.H.K.Spate)认为:可能性可以有很多,某种可能比其他可能性更容易成为人的行为企图,这要由人可能采取的各种行为的概率来决定。这一理论通过三段式推演:①人可以选择自然提供的可能;②可以选择的可能不具有同样的概率;③要通过选择的概率决定群体的行为方式。比如一年之春,一个地区

的农民要作出种植计划、种植布局的决策，这其中有多种选择：高收益高风险型、低收益低风险型和折中型等等，这个地区人们的基本行为决策取决于人们的选择概率。

（2）非决定论、生产关系决定论

非决定论认为地理环境对社会文明不起决定作用，即认为人文现象与自然现象是无关的，或基本无关的，各有各的规律。这与19世纪以来科学分化的潮流相一致，与地理学理论中的二元论是有联系的。在近代地理学中，非决定论与地理环境决定论、可能论是同时存在的。德国地理学家佩舍尔（O. Peschel）等自然地理学家就主张地理学摈弃人文方向，否认自然与人文之间有因果联系。

生产关系决定论认为人类社会的发展从根本上说不取决于自然环境，而是取决于社会制度、生产关系。这一思想发端于20世纪30年代苏联展开的对地理环境决定论的批判运动。它影响到当时包括苏联在内的许多社会主义国家地理学的发展。斯大林曾在《论辩证唯物主义和历史唯物主义》一文中这样写到："地理环境无疑是社会发展的经常的和必要的条件之一，它当然影响到社会的发展，——加速或者延缓社会发展进程。但是它的影响并不是**决定的**影响，因为社会的变化和发展比地理环境的变化发展快得不可比拟。欧洲在三千年内已经更换了三种不同的社会制度：原始公社制度、奴隶占有制度、封建制度；而在欧洲东部，即在苏联，甚至更换了四种社会制度。可是，在同一时期内，欧洲的地理条件不是完全没有变化，便是变化极小，连地理学也不愿提到它。这是很明显的。地理环境的稍微重大一些变化都需要几百万年，而人们的社会制度的变化，甚至是极其重大的变化，只需要几百年或一两千年就够了。

"由此应该得出结论：地理环境不可能成为社会发展的主要的原因，**决定的**原因，因为在几万年间几乎保持不变的现象，决不能成为几百年间就发生根本变化的现象发展的主要原因。"①

---

① 斯大林．列宁主义问题．人民出版社．643．（黑体字为原文所加）

这种不变的东西不能影响变化的东西的推理显然有些牵强。举一个最为简单的例子,一壶火上的水,水下火的温度始终未变,可水却从冷水变为热水,进而变为蒸汽,这难道不是火的作用吗? 寒冷的极地可能几千年保持处女地的状态,但是资源丰富、气候温和的地方社会发展和演变却极为迅速。由于当时苏联的社会体制所决定,尽管斯大林也承认"地理环境无疑是社会发展的经常的和必要的条件之一,它当然影响到社会的发展",但在实际工作中却把凡是研究人地关系、强调地理环境重要性的学者都视为宣扬资产阶级地理环境决定论。这实质上是生产关系决定论,过分强调社会制度的作用。由于不敢触动这一敏感的神经,苏联的地理学一直处于二元分离状态,只有彼此之间极少发生联系的自然地理学、经济地理学,而根本不存在人文地理学。

生产关系决定论对我国地理学影响极深。由于政治上"左"的路线的影响,我国学术界过分强调生产关系的反作用,似乎生产关系改变了,不管在怎样的自然条件下,都可以创造出人间奇迹来;探讨环境对人类文化思想的影响作用,不仅没有实际意义,而且是在宣扬资产阶级学术思想。因而 1949 年后至改革开放前近 30 年中,原来研究人文地理学的学者受到不公正的批判,除经济地理学以外,其他领域的人文地理学几乎是一片空白,这种地理虚无主义的表现,使当时我国的地理学与世界性重视环境、重视社会文化研究的潮流很不合拍,明显地落后于人。片面地批判地理环境决定论造成的思想混乱,甚至是 20 世纪后半叶人类破坏自然环境的深层次的思想根源。

上述讨论的范畴无论是正论还是驳论,都是出于环境与人类文明关系这一基点,因此称之为文明与环境关系论。

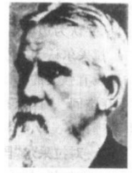
二、第二思潮:进化与环境关系论

1859 年达尔文的《物种起源》一书正式发表,进化论的思想几乎冲击了整个思想界。在哲学界出现了赫伯特·斯宾塞(Herbert Spencer)为代表的"普遍进化论"和"社会有机体"的思潮,影响相当深

远。在生物学界出现麦肯奇(Mekenzi)、帕克(Perk)等人运用生物生态学思想研究城市、研究人类社会的思潮。在地理学界则出现了以拉采尔为代表的地理社会达尔文思潮。这些思想在地理学界产生了很大震动,促进地理学家重新审视人类社会与环境的关系,围绕社会进化与环境关系展开新的思索。

1. 拉采尔的"国家有机体"、"生存空间"思想

拉采尔是德国慕尼黑工艺学院和莱比锡大学的地理学教授。他是从学动物学、解剖学转向地理学的,他所处的时代正是达尔文进化论风行的时代,对其思想影响很深。1874 年～1875 年他曾去美国、墨西哥考察,这是他学术思想萌发时期。他考察了美国中西部和西南部的印第安人、非洲人、中国人、日耳曼人等移居到当地后形成的民族的文明成就,尤其对日耳曼人在文明建设上的贡献印象最佳。在他的思想中形成了进取型、扩张型人类集团和退缩型人类集团的地理类型概念。1882 年他出版了《人类地理学》一书,探索了各种自然特征对历史发展的影响,论述了地理环境对居民的分布、迁移以及对人类个体和人类社会的文化影响。书中过分地强调环境的决定作用,用不适当的类比将达尔文进化论移植到人类社会。1897 年拉采尔又发表了《政治地理学》一书,提出"生存空间"和"国家有机体"学说。他在 1896～1900 年间发表的几篇论著中详尽地阐述了国家有机体、生存空间学说。


拉采尔

拉采尔认为每个国家都是人类的一部分,地球的一部分,是属于土地的有机体。一个国家同简单的有机体一样,要经过生长、衰老和死亡的过程。国家之间也像生物体一样,相互竞争,适者生存。所谓"国家有机体"就是"活的有机体在其范围内发展的地理区域",强大的国家为了生存,必须要有生长空间,国家的扩张正是生长力的表现。他说:"地理扩张,更加如此的政治扩张,是运动中所有物体的所

有特性:交替前进扩张和倒退退缩。这种运动的目的是为了建立国家而征服空间,不管这种征服是由流动的牧人还是由定居的农民干的。”

《政治地理学》对地缘政治学的影响巨大。他指出,“国家就是一群人和土地”的有机体。他将国家比作人体,认为边疆部分是其末端器官;生长的地域为其四肢;公路、铁路、水道是循环系统;首都是头脑、心脏和肺。这样,国家就是一个空间性的有机体,是具有生命的物体,在不断增长。他认为,国家疆域不断变动,反映了国家的扩展力量,并认为边境是国家成长的障碍,所以导致战争。

拉采尔认为,空间有机体的国家总是要想达到它的自然界限。如果没有强大的邻国给予有效的反对,它就要超过这些界限。因此,“生存空间”、“国家有机体”、“边疆变动论”等成为早期地缘政治学的重要理论。

2. 对拉采尔“国家有机体”、“生存空间”学说的评述

公允地说,拉采尔并没有赞成过民族优劣之说,在他的著作中也注意到人的主观能动性问题,但他的“生存空间”、“国家有机体”之说离侵略合理、种族主义只差一步之遥。他的思想给德国人带来了盲目的优越感,在两次世界大战中给世界造成了灾难,也使自身饱尝了这种盲目信念酿成的苦果。特别是第二次世界大战期间,法西斯学者豪斯霍弗尔从“国家有机体”、“生存空间”向外跨出一大步,于1942年发表《太平洋地缘政治学》一书,利用拉采尔的学说宣扬民族优劣的邪说,为希特勒称霸世界的野心服务,其结果是自己受到了历史的审判,也使社会达尔文地理观走到了尽头。

根据人类学的研究,各种人种都是同源的,从根本上说并无优劣之分。最近的基因谱研究更是证明人类基因是相同的,人种之间基因谱无分别,外表体态、肤色、毛发的差别不是本质性差别。历史上各民族都曾有过辉煌,为全人类的文明做出过贡献。当然由于历史传统、资源环境等方面的原因,各民族的文明程度、发展程度是有差别的,但这决不能构成民族优劣论的理由,因为这些并不是根本的内

在原因。从价值观上讲，种族主义与人道主义、人类平等主义、普遍人权这些人类公认的价值体系是背道而驰的，既不符合事实，也是不得人心的。国家之间当然存在着竞争，但这种竞争与生物间的竞争完全是两回事，必须在公认的国际准则下有序地进行政治、经济、文化竞争，而不是弱肉强食的武力侵略和领土扩展。比竞争更重要的还有国家间、民族间的相互合作、支援和协作。作为一个国家，当然应当有它的"利益空间"和"安全空间"，国家有责任通过外交、贸易、国际协作等手段维护国家周边地区和关系地区的安全、稳定，维护自己的正当的利益，这与武装侵略、干涉内政、霸权主义的性质是完全不同的。

拉　采　尔

拉采尔（F. Ratzer 1844～1904），德国人文地理学家。1868年毕业于海德尔堡大学，学习动物学和地质学；做过记者，到过欧洲、美洲旅行。1886年任莱比锡大学地理教授。一生致力于人类迁移、文化借鉴和人地关系研究，是近代人文地理学奠基人之一。著有《人类地理学》、《政治地理学》、《民族学》、《德国：乡土地理导论》、《地球与生命：比较地理学》等著作，其中《人类地理学》是其代表作。

拉采尔的主要学术思想是地理达尔文主义。他认为人是地理环境的产物，但同时认为，由于有人类因素，环境控制是有限的，并把位置、空间和界限作为支配人类分布和迁移的三组地理因素。提出"国家有机体说"和"生存空间说"。

另外，拉采尔在城市、交通、港口的地理意义及其在国家政治经济中的作用方面研究也作出贡献。他第一个系统地说明了文化景观的概念。拉采尔是近代地理学史上最有影响的地理学家之一。

三、第三思潮：发展与环境关系论

1. 时代背景

第二次世界大战以后，从全世界角度讲，虽然断断续续地发生过一些局部战争，但总的看，世界度过了几十年的相对和平发展时

期，无论是发达国家还是发展中国家，经济都有不同程度的发展。这一时期的经济成就使人类冲昏了头脑，过高地看重自己的力量，产生了对自然的“主宰论”、“改造论”的思想。在西方，“专家治国论”是这种思想的突出代表，这种思想认为：“可以用技术力量代替生物圈”，“只要人愿意可以复制环境的任何过程”，导致技术对环境的严重破坏，产生一系列污染问题。在东方，则过分强调人的社会力量，大搞人海战术，盲目破坏自然。正如后来学者批评的那样：“‘人类主宰自然’这种狂热是欧洲科学思想最有破坏性的特点之一”（[英]李约瑟）；“‘控制自然’这个词是个妄自尊大的想像中产物，是当代生物学和哲学还处于低级幼稚阶段的产物”（[美]R·卡逊（R. Carson））。

20世纪60年代以后，人类从一系列教训中检讨自己对自然的态度。1962年美国海洋生物学家R·卡逊的《寂静的春天》一书问世，书中描述了杀虫剂污染带来的严重危害，揭示了污染对生态系统的影响。1972年以美国麻省理工学院教授D·梅多斯(Meadows)为首的研究组发表了罗马俱乐部专题报告《增长的极限》，预言人类按当时的速度继续增长下去，将由于资源衰竭、环境污染、人口爆炸、食物短缺而在下一代人中发生社会崩溃，主张停止经济增长。这一报告震动了整个西方世界，触发了70年代最重要的社会运动——生态运动（环境运动）。

随之一系列世界性著作问世，如《只有一个地球》(1972)、《生存的蓝图》(1972)、《跨过浪费的时代》(1978)等，全世界著名的科学家、社会活动家都以极大忧虑关心全球性环境问题。与此同时，联合国教科文组织设立了国际间合作研究地球生态系统的综合性计划——人与生物圈计划(MAB)。1972年在瑞典召开了联合国人类环境会议，并发表了宣言。各国政府纷纷成立专门管理环境的政府部门，一些国家还出现生态党，国际间出现了政府以外的保护环境的绿色和平组织。

这一时期，环境问题已不再是仅仅在哲学家、地理学家书斋里、

学会上讨论的话题，而成为整个人类社会都关注的社会问题。观察问题的视角和重点也不再是文明程度、文明特征与环境类型之间的因果关系，社会达尔文主义也很少再有人问津，而转向把环境作为社会发展的物质基础来认识，形成发展与环境关系论的思潮。这一时期的关于人地关系的思想，已越出哲学、地理学的范围，扩展到社会学、伦理学、政治、法学乃至技术科学的范围，更为广泛、更为具体地认识和处理人与自然的关系。

2. 共生理论

人与自然共生的理论思想见诸于许多科学著作之中。

苏联学者马克西莫夫认为："人过去改造，现在仍将改造自然，但是技术圈不应当去毁坏，而应当去遵循生物圈的组织原则，补充生物圈，并作为统一的运动体系中的组成部分与之相互作用。形成了这种技术圈和生物圈的'共生现象'，就可以说是一种本质上崭新的全球现象，同时也是科学技术进步的新阶段。"①

英国学者R·J·本奈特和R·J·乔利指出："由于长时间、大范围的环境干涉策略无能，促使人们通过'共生'来控制人类——环境系统。"②

美国未来学家A·托夫勒在他的《第三次浪潮》一书中说："征服自然的战役已经到了一个转折点，生物圈不容许工业化再继续侵袭了"，并指出："在过去的10年间，由于地球生物圈发生了根本性的潜在的危险的变化。它迫使我们重新去考虑关于人对自然的依赖问题。结果非但没有使我们相信人们与大自然处于血淋淋的斗争之中，反而使我们产生了一种新的观点：强调人与自然的和睦共处，可以改变以往的对抗状况。"

美国经济学家鲍尔丁提出"宇宙飞船经济论"，非常形象地比喻

---

① 马克西莫夫.现代生态学情况和人类未来.北京师范大学外国问题研究所译.哲学科学，1975(5)

② 李哈滨.景观生态学——生态学领域里的新框架。生态学进展，1988(1)

人与环境的同舟共济的相互依赖关系。

共生思想包括两个方面的含义:①保护环境、维护生态平衡的思想。即人对环境的干扰和影响不能超出环境容许的范围,人类必须克制自己,对自然施加保护,对野生动植物施加保护。②建设环境的思想。人与环境不仅要共生,而且要共荣,人与自然必须共同发展、建设。并非原始的自然是最合理、最理想的,人类应该按照自然规律,发挥人的主观能动性,将环境建设得更有利于人类生存发展,更有利于自然的发展和演化。自然界中生存最久的生物并不是最强壮的生物,而是最能与其他生物共生,与环境协同进化的生物。人类也是大自然的物种之一,是自然进化的结果,本质上讲人类作用也是自然力的一种。共生思想是人类稳定、持久地发展进步的正确路线,是人处理与自然关系的科学策略。

3. 环境容量思想

环境容量就是生态平衡的阈值。它有广义、狭义之分。广义的环境容量是指环境对人类影响的承受限度。它在不同领域有不同的说法,如资源承载力、土地承载力、草原载畜量、城市适度人口等等。狭义的环境容量是专指在人类健康与自然生态不致受害的前提下,某一环境所能容纳污染物的最大负荷量。

环境容量思想由来已久,经济学中的人口理论实质上就是讨论环境对人口的容量问题。早在20世纪初,澳大利亚当局规划移民的时候,地理学家泰勒(Taylor)就从环境容纳人口限度的角度对过量移民计划提出坚决的反对意见,遭到排挤和迫害,不得不移居国外。而当他晚年回国时,人们像欢迎英雄一样欢迎他,表现出社会和民众对他正确思想的高度评价。同样,我国著名经济学家马寅初的人口论也经历了类似的坎坷过程。

到20世纪后半叶,关于环境容量的研究更为具体化了。联合国教科文组织对资源承载能力作出了具体的定义:一个国家或者地区的资源承载能力是指在可以预见的时期内,利用本地的能源和其他自然资源以及智力、技术等,在保证与其社会文化准则相符的物质生

活水平下，能够持续供养的人口数量。从这个定义不难看出，这是个历史的、动态的、发展的概念。首先它有时间限制，是一定历史时期的产物；其次它是一定经济、技术、文化背景下的产物；再次，环境容纳的对象要求的水平也在变化，即生活水平、健康水平等在不同地区、不同时期要求也不同。

环境容量具有重要意义，它表明人类在环境面前正视自己的能力的有限性，承认生态平衡的现实性。在迷信技术、迷信主观能动性的年代，人类一味强调对自然的改造，坚信“人定胜天”，那时在自然面前退缩必定会遭受非议。而今人类能够自觉地感悟到这一点，无疑是人类思想的巨大进步，这是一种文明的表现。这一进步既产生巨大的生态效益，也产生巨大的经济效益。

环境容量，大到地球能养活多少人口，一个国家应有多大的人口规模，小到一座城市的适度人口规模，一片土地的承载力，一片草原的载畜量，空气、水体、土壤在保证安全的前提下承受污染物的最大限度等等。这些对科学合理地发展社会经济，进行环境建设都具有重要意义。

以前在生态环境脆弱的地区，为了改变那里的落后面貌，我们一味强调战天斗地、改天换地，大量地投入人力、物力、财力，其结果要么得不偿失，要么破坏自然平衡，造成难以恢复或不可恢复的严重后果。如20世纪30年代美国滥垦西部草原，造成土壤严重风蚀，发生黑风暴事件。1934年5月9日至11日当地发生的风暴卷走3亿多吨土壤，毁坏了数百万公顷良田。20世纪50年代苏联也发生了黑风暴事件，滥垦西伯利亚草原4000万公顷，虽获得几年收成，但以后严重风蚀，使2000万公顷农耕地受害，其中400万公顷颗粒无收，草原退化到难以恢复的程度。我国的滇池、太湖的污染，治理起来要花费保护投资的10倍以上的资金方可奏效。

而今，人类聪明起来了，不是再硬性地改造自然，而是把握自然的承受限度，自觉地调整自己的行为。近年来我国甘肃西部和广东山区实行的“移民脱贫”，就是将生态脆弱的地区的居民移居到经济相对比较发达、资源条件比较好的地区，结果收到了很好的效果，不

仅使数千万居民在短时间内迅速摆脱贫困，而且使自然得以休养生息，使生态环境得到恢复和重建。

阅读材料

复活节岛之谜

复活节岛是太平洋上一个偏僻、荒凉、与世隔绝的小岛，面积不足400平方千米。距最近的大陆有3 000千米之遥，距最近的人居岛屿2 000千米之遥。岛上有600多尊高过6米的神秘石雕像。1722年荷兰人罗格温(Roggeveen)发现它时，岛上只有3 000人生活在破烂的草棚山洞里。这样巨大的雕像是怎么建成的呢？岛上贫穷落后的人们既无力量又无技术，建造这些雕像显然是不可能的，连岛上的人都不知这雕像从何而来。于是有了种种猜测，有人认为是太空人的杰作，有人认为是沉没大陆的最后遗存。

经考古学家证明，岛上曾有过辉煌的人类文明。公元前5世纪，波利尼西亚人迁至复活节岛。花粉分析表明，当时岛上土壤肥沃，水草丰美，气候适宜，波利尼西亚人在这里发展了农业。后来出现了造神运动，建造、运输雕像耗去了岛上大量的木材(滚木运石)，16世纪雕像建至600多尊，森林也消耗殆尽，水土流失严重，农业衰退，渔业因缺木船也无法开展。1877年智利接管该岛时，岛上只有110名老幼人员，后来一个英国公司接管时，岛上只剩下几个人。复活节岛上的人由于自己破坏环境而走上绝路，一度繁荣的人类文明在这里消失。

这可以说是在一个相对封闭的岛上为地球人做的实验：过度的开发行为会导致人类自身的毁灭！地球不就像一个复活节岛吗？

4．人与自然共同创造

人与自然共同创造的思想是苏联地理学家B·г·索恰瓦(В.Г.Сонава)提出的。他认为：所谓共同创造，我们是指人们所实现的旨在发展潜在自然力，活化自然过程、增大地理系统生产力，以及增大人们

有效利用地球空间能量条件的系数的措施系统。人与自然共同创造的基础,是利用自然界所固有的趋势和自然界的整体(而非局部)状况,并使之最优化。它应当排除引起危机的各种联系的产生和形成。[①]

就自然系统自身来说,现实的景观表现是各种自然因素相互作用、相对平衡的自然表现。这种自然景观的背后潜伏着两种倾向:①自然景观破坏、退化的危机倾向。这种倾向往往是自然系统某些接近生态阈值的脆弱因子破坏造成的。如在干旱地区,土壤很薄,在地表植被的维护下保持着脆弱的平衡,一旦土层破坏,整个自然系统的平衡就遭到破坏,草原将退化为荒漠。②自然系统的进化发展的潜力倾向。自然系统中某些因素孕育着发展进化的潜力,只是由于某些因素的限制,这种潜力没有充分发挥。例如,干旱地区植物的光合作用的潜力很大,只是由于水分等因子的限制而没有发挥出来,一旦水分条件得以改变,草原生态系统可以演化发展成为森林生态系统。

人类面对自然系统这一未来性特性,也存在着几种不同的对策。

(1) **引发危机倾向**

即破坏了自然平衡,遭到自然的报复。如滥垦森林草原、超载过牧、围湖造田、酷渔滥捕、不合理灌溉引起土壤盐渍化、滥用杀虫剂引起有害生物滋生、深井灌溉触发地震等,都属于这种情况。

(2) **硬性改造**

即人类不顾自然系统本身的演化倾向,按着人的主观目的,硬性改变自然系统为人工系统。如填平湿地修筑机场,用沥青、混凝土封固地面进行建筑,利用人工能源建造温室等等。这样将自然系统潜在的两个方面的倾向都截止了,完全按照人的意愿迫使环境改变原来的面貌,形成人造景观。这样做完全无视自然潜力,需要投入大量的能量和物质,而且往往也带来负面的生态效果,如城市街道的沥青路面使地表水渗透性大大减弱,加剧水患灾害。当然这种硬性改造也是相对而言的,任何人工工程都不可避免地在一定程度上利用自

---

① 索恰瓦.地理系统学说导论.商务印书馆,1991.287

然系统某些特征的有利处为人类服务。

上述两种情况是人为景观中大量、常见的。人类在为自己造福的意图下影响自然却未能使自然力按想像中的方向发展,因为人类违背了自然系统的规律,所以结果或是破坏自然,使之退化,遭至报复,或是事倍功半,投入的力量与收到的效益大不相称。

(3) **原封不动地保护**

这是近年来生态主义者最热心的主张。但是应当指出,自然保护固然十分重要,但它并不是现实中人类对待自然的最优化策略。因为自然生态系统并不是生产力最高、最优化的,如果完全靠自然生态系统,不要说保证人类未来发展,就是养活现有地球上60多亿人口也无法做到。而且自然生态系统在外界条件发生变化时,或者表现出危机倾向、自我退化倾向,或者表现出进化发展倾向。前一种倾向在人的参与下可以得到遏止,如营造防护林防止土壤沙化,抢救濒临灭绝的野生动物等等。而后一种倾向,处于完全自然状态虽有进化发展,但极其缓慢。

(4) **人与自然共同创造**

发掘自然潜力,制止危机倾向,使自然景观在原有基础上,提高到最优化的水平,实现人与自然的共同创造。这样的例子很多。20世纪50年代的冷战时期,橡胶是战略物资,帝国主义严密地封锁我们。我国地理学家任美锷先生,在我国热带北部、亚热带南部划分出准热带,将橡胶宜林地的界限推至北纬25°、海拔900~1 000米的地区,在自然状态下不生长或零星生长橡胶的环境中,找出在人工栽培下具备可能生长橡胶的环境条件的空间,实现了大面积扩植橡胶,使我国成为橡胶生产大国。俄罗斯地理学家克拉斯诺夫提出将亚热带植物引入外高加索科尔希达及其临近地区的自然结构中,用以代替原有的自然生长植被,至今这些植被在人的培育下仍能很好地生长,从而开发了这一地区潜在的亚热带植被可利用的环境条件。这都是人类与自然共同创造的例证。

人与自然共同创造必须在正确的地理预测基础上进行。必须查

明自然系统的演化发展方向和它对人类影响的反作用的性质和程度，使人类的改造利用方向和自然自身的进化发展方向具有同向性，使自然潜力借助于技术圈(智慧圈)的作用得以充分发挥。自然景观是其组成因素相互作用下自然、自发的表现，但往往并不是唯一的表现，更不是绝对化的最优化表现。就生物群落来说，现实的自然植被可以生长，更换人工的对人类有益的植被，只要是符合环境条件也可以生长，或者经过人工增加能源、物质等技术措施，还可以培植出比自然植被生产力更高、更充分利用环境条件的植被。人工林比天然林生产力提高，人工栽培的作物及繁育的野生动物比自然生物群落生产力更高，正是这个道理。人与自然共同创造必须着眼于自然潜力长期稳定的发挥。很多自然系统都是潜力与潜伏的生态危机倾向并存的，如开垦森林、草原，在短的时间尺度上，似乎充分地利用了潜在的自然肥力，获取明显的收益，但从长期和大的环境角度看，引发的生态危机大于暂时的效益，最终导致环境被破坏，人类的根本长远利益遭受损失。

人与自然共同创造中，技术圈应着眼于那些易于改变的因素和可塑性强的环境。例如，人类企图大范围干预太阳辐射是很困难的，而水分条件就比较容易改变。尤其是那些稍加改变即可引起环境整体变化的关键性因素，是技术圈干预的主要对象。在生态交错带是自然潜力丰富的地方，因而也是人与自然共同创造最易于奏效的地方。

人与自然共同创造当然不是人类对自然的唯一措施，并不排除为了人类更大利益，在局部条件下对自然进行有限的人工改造，也不排除对自然环境进行必要的保护。但是，人与自然共同创造是处理人与自然关系比较先进、优化的措施，是人类与自然共生的积极的主导方向。自然本身的发展进化是缓慢的，而且由于外部条件的改变还存在自然退化的方面，只有技术圈的积极干预才能加速其发展进化速度，尽可能地制止退化，保证环境朝着有利于人类的方向，朝着提高生产力和自我调节能力的方向发展。而且，自然潜力毕竟是潜力，没有外在环境条件变化、没有人类干预不可能自发地表现出来。随着技术圈的发展，人与自然共同创造将越来越强烈、越高级，这也

是地球表面进化的表现。实际上虽然在索恰瓦以前没有明确提出人与自然共同创造的理论，但在相当多的人类改造自然活动中都体现了人与自然共同创造的思维，今后人类要更自觉地在更大范围内运用这一理论，使技术圈与生物圈更科学地结合起来，建设稳定、和谐、高效的环境系统。

讨　论

1．地理环境决定论有无积极意义？

2．为什么不能把生物进化论应用于人与环境关系的分析？

3．人类如何更积极地利用自然？

4．承认环境容量与发挥人类主观能动性有无矛盾？

5．人类“征服自然”、“改造自然”、“人定胜天”的口号有无科学性？为什么？

第二节　可持续发展理论

上一节阐述的是人类对人类与环境关系问题的不同认识，本节专门探讨把环境作为人类社会发展的物质基础来看，人类所应当采取的社会经济发展的战略思想。

一、发展与环境关系的大讨论

如上节所述，20 世纪 70 年代初，以罗马俱乐部报告为开端，开始了全球性的发展与环境关系的大讨论。这一讨论中有三个思想流派：①悲观派，认为人类应停止或减缓增长，以挽救环境危机。②乐观派，认为不应对环境问题夸大其辞，环境问题只有在发展中解决，主张持续增长。③第三个流派，认为发展的主要障碍不是自然限制，而是国际经济秩序的不合理，这是站在发展中国家立场上的发展观。经过长期的争论、交流、融合，全人类逐渐达到共识，到 20 世纪 90 年

代初，形成了大多数国家公认的发展观——可持续发展理论。

1. 停止和减缓增长理论

(1) 零增长理论

1968年意大利经济和工程顾问公司经理，菲亚特汽车公司负责人佩切伊博士在罗马林赛科学院主持召开了有意大利、西德、美国、瑞士、日本等10多个国家30多位学者、专家、企业家出席的国际学术会议，讨论全球性的环境问题和人类的前途命运，并成立了民间学术团体——罗马俱乐部。1972年发表了上节所提到的题为《增长的极限》的报告。

梅多斯在报告中认为：在世界自然、经济和社会关系都不发生重要变化的前提下，经济增长由5个因素决定，即人口增长、粮食供应、资本投资、环境污染和能源消耗，它们都是按指数增长的。他按20世纪70年代当时的增长率比较保守的预计，到2003年人口将达到72个亿，除铁和煤尚可利用较长时间外，一般金属矿藏可够用50

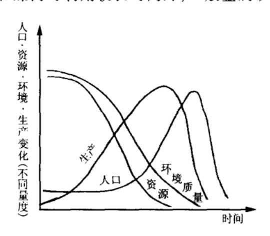


图4-1　资源人口、生产环境关系图示

年，石油可用200年，不可更新矿藏在短时间即可消耗殆尽。污染的总量将累积到惊人的程度，即使粮食单产增长7倍，但因土地、水资源短缺，污染加剧，人口剧增，人类的前景也是悲观的。梅多斯预测到2100年之前，世界将发生突然和无法控制的崩溃。他为人类描绘

了一幅世界末日的模式(图 4－1)。梅多斯主张停止人口和资本增长,以避免人类的危局,转向生活和文化领域发展。

(2) **增长价值怀疑论**

美国经济学家米香(Mishan)认为即使增长是可能的,也是不可取的,对增长的价值表示怀疑。他认为,增长仅仅带来物质享受的增加,而付出了高昂的社会文化代价,它使人们失去许多美好的享受,如无忧无虑的闲暇,田园式的享受,清新的空气,优美的环境以及文化享受等。增长只能解决绝对贫困问题,不能解决相对贫困问题,不能给人类带来幸福和公平,物质产品增长并不等于幸福的增长。

(3) **理想稳态经济论**

英国生态学家哥尔德·史密斯(G.Smith)、美国的福莱依于 1972 年出版了《生存蓝图》一书,被译成 16 国文字,在西方国家产生了较大的影响。他提出生态需求的概念,即开采资源的需求和废物返回环境的需求之总和。认为人口增加 1 倍,生态需求增加 5 倍,这样下去至少在我们子女的一生中,人类的生存基础就要崩溃。他试图创造一个生态破坏最小、物质能量保存最大,注重休养生息的非消耗的流动经济,即理想稳态流动经济。他设想这种经济形式能为人们提供持续稳定的较高生活水平;用环境的舒适、悠闲来补偿物质商品的再需要,以唤起人们的人道主义、集体主义,消除竞争欲望造成的精神堕落,描绘出一幅理想的生存蓝图。

(4) **非工业化经济论**

代表人物是美国著名的未来学家托夫勒,著有在全球产生影响的《第三次浪潮》、《预测的前提》等著作。

他认为人类社会经历了三次浪潮:第一次浪潮是农业革命,第二次浪潮是工业革命,第三次浪潮是新技术革命。工业化时代已经过时,人类将进入信息时代、后工业或非工业化时代。他主张用清洁能源代替化石燃料,合理利用资源,节制生育,保护环境。他的思想和著作在全世界产生强烈反响。20 世纪 90 年代,发达国家和新兴发展中国家都普遍感受到知识经济时代、信息时代的到来,一定程度上

证明了他的预见的正确性。

(5) **小型经济论**

小型经济论的代表人物是英国的土壤学家和经济学家 E·F·舒马赫,1973 年他撰写并出版了《小的是美好的》一书。

他主张发展中国家发展小型经济,实行中间技术。所谓小型经济就是经济规模小型化、分散化,发展地方经济和农村经济。所谓中间技术就是中等技术。他认为对于发展中国家来说这是一条现实的、美好的道路。

他指出,发展中国家搞大规模高技术现代企业会产生诸多弊端,势必刺激消费过快增长,引起通货膨胀,造成不可更新资源的短缺,使储量小、分散的资源得不到充分利用。从而势必加剧环境污染,加剧失业,制造贫困,使少数大城市畸形发展,破坏农村经济结构。势必使人成为机械的简单工具,工作单调、枯燥,使传统的生产工艺、技艺消失,造成"生产无情主义"。而且生产建设周期长,发展速度不稳,易形成对发达国家的依赖,造成"非有意的殖民主义"。

相比之下,小型经济对发展中国家来说意义重大。小型经济可以充分合理地利用资源,减少污染。小型经济与大规模经济的少数人大量生产不同,它采用大多数人大量生产的形式,可以解决失业、贫困,缩小城乡差别。采用中间技术,有利于调动人的手和脑的积极性、创造性,可以保护个性,尊重人格,发挥人的主观能动性,是"生产有情主义"。小型经济有自由、有效率、有创造性,船小好调头,建设周期短,投资少,见效快,可以灵活适应市场经济的变化和技术进步,不易造成对发达国家的依赖,利于经济的独立和持续稳定发展。

20 世纪 80 年代我国乡镇企业的异军突起,劳动力密集型企业的大力发展,农村工业、地方工业、小城镇的兴起,充分显示了小型经济论的魅力。但是随着国企改革的深化,外资企业的大量进入,私营企业的兴起,乡镇企业、小型地方企业原来的土地优势、劳动力优势、经营体制灵活的优势渐渐失去,而加工程度低、生产效率低、竞争能力差等劣势则日益明显,于是大量破产倒闭。当然,这并不能说明小

型经济已成为明日黄花，而是说明小的不是绝对美好的，特别是对于像中国这样的发展中大国来说，要因地制宜，合理处理好大、中、小企业的结构关系，加强中小企业的组织化、集团化。从某种意义上说，“大中有小”或“大小结合”才是美好的。对于边远落后地区、广大农村，小型经济论依然有它的魅力。

《小的是美好的》一书，英国前首相希思访华时赠送给邓小平，1984年由商务印书馆翻译出版，在我国经济学界产生一定影响。

2. 持续增长经济理论

持续增长经济理论在发展和环境关系上持乐观态度，他们的基本观点是主张经济要持续增长，环境问题不是阻碍经济发展的主要因素，或者认为环境问题只有在经济发展中才能得以解决。

（1）凯恩斯持续增长理论

凯恩斯(J. M. Keynes)是英国经济学家，剑桥大学教授，《经济学杂志》主编，是西方最有影响的经济学家。凯恩斯及其后继者形成了西方经济学的主要流派。凯恩斯经济学派为战后西方国家减少失业，避免经济萧条，作出了不少理论贡献。

首先，凯恩斯经济学派认为持续增长是人类幸福的先决条件。正是由于经济增长，人类才享受到诸如汽车、飞机、电话、电视等现代技术文明给千家万户带来的舒适和便利，也使工作时间和劳动强度大大缩短和减轻，使人的寿命大大增长。发展中国家要摆脱贫困，唯一出路就是经济增长。

其次，凯恩斯经济学派认为增长符合人类的天性，可解决人类最基本的问题——不足，可以发掘人类的创造性和聪明才智。追求就是动力，抑制这种天性是不可能也是不现实的。

最后，凯恩斯经济学派认为增长促进环境问题的解决。一方面，经济增长有助于环境意识的提高，对吃、穿、住尚没有着落的人来说，谈环境问题就是一种奢侈，只要世界上还有1/3～1/4的人在考虑生活必需品的问题，改善环境的主张就得不到群众的支持。人们只有在达到一定物质生活水平的前提下，才可能理解环境问题。另一方

面，经济增长为改善环境提供财力、物力和技术支持，没有生产技术的发展就没有环境技术的发展。

凯恩斯经济学派关于经济增长与环境保护的关系的论述闪烁了辩证法的光辉，但他对经济增长与环境保护对立的一面却没有给予足够的重视。

（2）**大过渡经济理论**

其代表人物是美国未来学家卡恩·甘哈曼，其代表性论著有《第四次浪潮》、《大趋势》、《后工业社会》、《今后200年》、《世界经济的发展——令人兴奋的1978～2000年》等。

首先，大过渡经济理论认为人类的经济增长远远没有走到尽头，世界的发展有可能使二三百亿人口过上富裕的生活，面临广阔的发展前景。1800～2200年这400年是工业革命向后工业社会的大过渡时期，是人类从贫困走向富裕的伟大变革时期。预测今后200年世界大部分地区的经济将持续发展，经济技术将有更大的进步。总的来说，世界处在大变革的过渡时代，发展比停止增长更安全。

其次，大过渡经济理论认为现在的发展中国家面临前所未有的发展机遇。由于发达国家正处在新技术周期代替旧技术周期的经济结构调整时期，发展中国家既可以利用这一有利时机，获得发达国家的技术，替代其产业结构，如纺织、机械制造等，还可以与发达国家处于同一起跑线，直接发展高新技术产业。发达国家与发展中国家的巨大差距，本身就是一种强大的动力，会刺激穷国迅速富裕起来。发展中国家可利用发达国家的资金、市场、技术、管理经验，省去了摸索、失败所消耗的时间。发展中国家还可以通过劳务输出、发展旅游，利用较为廉价的土地、劳力吸引外来资本，增加资本原始积累，增加在国际市场上的竞争能力，还可以获得发达国家一定程度的外援。预计发展中国家的发展速度要比原来的发达国家从零开始的发展速度要快得多。

另外，大过渡经济理论认为，世界是“增长的馅饼”而不是“固定的馅饼”，人不仅有消费的一面，还有生产的一面，社会财富随人口增

加和科技进步而增加。快速增长可迅速提高人民的生活水平,增强人们的环境意识和保护环境的能力。贫困是国际间战争和国内阶级斗争的根源,经济发展可以消灭绝对贫困,从而消灭国际战争和国内阶级斗争,使世界保持长久的稳定和和平。

大过渡经济理论对人类前途充满乐观,对发展中国家的发展动力、有利因素和前景的分析令人鼓舞,但对人类与环境资源的尖锐矛盾则没有予以很好的正视。

3. 新发展理论

新发展理论不同于前两种理论,它是以人—社会为中心的发展模式,是以经济—社会—政治—技术为前提的发展战略,注重的不仅仅是经济与环境的关系,而且更着眼于国际间经济政治关系,是另一种站在发展中国家立场上的经济发展观。

新发展理论的代表著作是阿根廷巴里洛克基金会报告书《是灾难还是一个新的社会》、法国弗朗索瓦·佩鲁(F. Peroux)的《新发展哲学》。

新发展理论认为,从根本上说,发展的问题不是自然限度问题,而是社会政治问题,即国内的阶级压迫和国际间不合理的经济秩序。如发展中国家内贫富差异悬殊,阶级压迫严重;发达国家对发展中国家的经济剥削,转嫁生态危机;发展中国家人才外流,资源外流;少数国家控制国际贸易价格等等。停止的观点首先对发展中国家不利,环境、资源、人口问题,虽然在第三世界各国表现突出,但原因不完全在于发展中国家人与环境的矛盾,主要原因在于人类社会本身不合理的社会关系和国际关系,即主要应调整人与人之间的关系,而不单单是人与自然的关系。

新发展理论认为,发展中国家不能再走发达国家先污染后治理,浪费性消费的老路,必须走一条新的发展道路。这条新的发展道路应当以文化价值决定发展的基础。即发展不仅仅看社会财富增加多少,更要看人民公平程度、社会地位的改善程度,以及与民族传统相一致的精神需要方面的满足程度,发展的战略是整体的,综合的,内

生的。预测发展也不应用趋势预测法,而应采用规范预测法。即不应用现在的增长率预测未来,而应以人的基本物质需要为目标来预测未来。

二、可持续发展理论的基本内涵

1. 可持续发展理论的由来

如上所述,20 世纪 70 年代以来的全球性关于发展与环境关系的大讨论,引起世界各国和国际组织的更深层次的思考,如何既能保护环境又能保持经济社会的持续增长,便逐渐成为全人类重视的共同话题。

1981 年美国农业科学家、世界观察所所长莱斯特·R·布朗(R. Brown)发表了《建设一个持续发展的社会》的名著,强调控制人口、保护环境、开发可再生资源的持续发展三大途径。

之后,联合国成立了分别由当时联邦德国总理 W·勃兰特、瑞典首相 O·帕尔梅和挪威首相 M·布伦特兰(G. H. Brundtland)夫人为首的三个高级委员会,研究人类社会发展与环境关系的战略性问题。他们分别发表了《共同的危机》(1983)、《共同的安全》(1982)和《我们共同的未来》(1987)三个纲领性的文件。三个文件一致认为世界各国必须实施可持续发展战略。

其中《我们共同的未来》是布伦特兰夫人卸任挪威首相后,在全球各地调查 900 天后写成的。在这份报告中明确提出了"可持续发展"的思想。1987 年联合国世界环境与发展委员会(WCED)就以"我们共同的未来"为题发表报告,得到出席会议国家的普遍认同,标志可持续发展理论的最终形成。1992 年 6 月在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会上通过了《21 世纪议程》和《里约环境与发展宣言》,宣布将可持续发展理论作为全球人类共同的发展战略。1994 年我国制定和公布了中国的可持续发展战略——《中国 21 世纪议程》。1996 年全世界已有 150 多个国家设立了负责制定和实施可持续发展战略的国家级委员会或协调机构,1997 年召开的特别联大

上，有100多个国家提交了关于实施21世纪议程的国家报告。这一切表明可持续发展已成为全人类的战略思想。

2. 可持续发展理论的认识属性

布伦特兰夫人的可持续发展理论发表以后，各个方面对其有各自的理解和认识。

(1) **自然属性**

国际生态学会认为可持续发展就是保护和发展环境系统生产与更新能力的人类行为。

(2) **社会属性**

联合国环境规划署、世界野生动物保护基金会、世界自然保护同盟(IUCN)认为，可持续发展就是在不超出生态系统容量的情况下改善人类生活品质。IUCN还对这一理解做出更为具体的解释：①发展、保护一体化；②满足人类基本需求；③社会均等和社会公平；④社会自决与文化多样性；⑤生态完整性。

(3) **经济属性**

世界银行认为可持续发展是在保持环境和生态稳定的前提下使净产值最大，使人均财富不断增长的发展。

(4) **科技属性**

国际科学组织认为，可持续发展是极少产生污染和废料的工业技术系统。环境问题不是工业化的后果，而是技术差造成的，要发展利于保护环境的工业技术，即环境友好技术。

3. 可持续发展理论的基本原则

(1) **公平原则**(justice)

公平原则体现在4个层面上：

首先是当代人之间的公平，要满足人类的普遍需求而不是只满足少数人的需求。20世纪80年代在贫困线以下的世界人口为7亿，1992年达9亿，1995年增至12亿~13亿，这种制造财富的同时制造贫困的现象不能继续，消除贫困是可持续发展的重要内容。

其次是代际之间的公平，满足今世后代在发展与环境方面的需

求,保证后世人的发展权利。

第三是资源利用和环境利益的公平。地球资源是人类共有的,目前世界上发达国家利用资金和技术取代发展中国家应利用的资源是很不公平的。世界上26%的国家消耗80%以上的世界资源,美国不开采它自己拥有的大量油田,却在世界各地合作开采或购买石油;日本国内一棵树也不砍,却是世界最大的木材消费国。只有上述状况得到改善才能实现可持续发展。《里约环境与发展宣言》指出:受压迫、统治和占领的人民,其环境自然资源应予保护。发达国家应负有更多的保护环境的责任,应尽力援助贫穷国家和受灾国家。

第四是文化传统、价值观念的多样性应得到尊重。发展决不是一种价值观念取代另一种价值观念的过程,应充分尊重各国人民的文化传统,应承认和适当支持他们(土著居民及其他社区和其他地方社区)的地方特色文化和利益,并使他们能有效地参加实现持久的发展。"

(2) **持续性原则**(sustainability)

发展必须在环境所容许的范围之内进行,使发展能持续进行下去,不能超出环境的承载能力。这是可持续发展理论的主旨。

(3) **需求原则**(need)

发展的根本目的是为了满足需求,而不是为了单纯的物质增长。需求是多方面的,既包括物质方面的需求,也包括精神方面的需求。可持续发展理论与悲观论的区别就在于它承认人的需求,并努力去满足人类的需求。

(4) **和谐原则**(harmony)

和谐原则包括两个方面:一是发展与自然协调,这包括采取适当的人口政策,节约地使用资源,保护环境等。另一方面是人与人之间在发展中的协调,在治理环境上要实现全球统一行动,在经济社会发展上也要实现全球统一行动。《21世纪议程》中指出:任何一个国家都不可能光靠自己的力量取得成功。联合国环境与发展大会秘书长在《21世纪议程》序言中指出:联合在一起我们就可以成功。全球携

手，求得持续发展。

（5）**高效率原则**（high efficiency）

可持续发展不是停止发展、减缓发展，而是尽可能地提高效率，在保护环境的前提下高效地发展。

（6）**质量升级原则**（quality promotion）

可持续发展要提高经济增长的质量，要实现资源消耗最小、环境污染最小、整体效益最好的经济增长；不是消极地保护环境，而是要建设环境，提高环境的质量，比原有的环境更好，提高人类生存环境的水平。

4．可持续发展的本质特征

（1）**鼓励发展**

可持续发展最本质的特征是鼓励发展，这是可持续发展理论的主题词。

发展是必然的。追求和进步是人类的本性，也是事物发展的必然，是不可遏制和无法遏制的。发展为人类提供物质基础，现代文明人类的生活主要依赖于社会生产所创造的衣、食、住、行等诸方面的产品和设施，依赖于人类通过社会劳动所创造的环境。没有社会生产的发展就无法满足人类日益增长的物质生活和精神生活的需要。停止的观点首先对发展中国家不利，世界上 2/3 以上的国家还是发展中国家，社会发展、经济增长是他们面临的最迫切、最重要的课题。“发展是硬道理”，摆脱贫困，改善环境，实现社会进步都要通过发展来解决。停止的观点、永续循环的观点，试图将发展固定在历史轨迹的某一点上的想法，都是不合理，也是不可能的。

发展是全面的。发展不仅仅是生产的增长、经济的增长，还包括生活质量改善、环境建设、文化水平提高、社会进步等诸多方面。

发展是可能的。不能用现今的人口增长率、经济增长率、资源消耗率和环境污染增加率来预测未来。应当看到科学技术的巨大潜力和突变性的巨大作用。罗马俱乐部报告问世以后的 20 多年里，人类的科学技术有了巨大进步，绿色革命大大提高了粮食和农产品的产

量，能源技术、材料科学、生物技术、信息技术、环境技术的进步，增加了人类的生产能力，提高了人类对资源的利用程度，以及对环境的治理程度，在很大程度上缓解了人类与自然的紧张关系。不仅要看到资源的有限性，更要看到资源的弹性，看到资源的潜力。世界上不可更新资源虽然有限，但资源紧张的压力会产生一系列反馈效应，使价值杠杆更有效地发挥调节作用，促进相关科学技术的进步；人类合成新材料的种类和数量大幅度增加；替代品的出现缓解了人类对木材、金属、植物纤维的依赖；低品位矿藏的开发利用，实际上增加了资源的后备储量；核能、太阳能、生物能及其他非化石燃料能源的利用开发、海洋石油的开发，能源利用率的提高，都大大缓解了能源的紧张。事实上自 1972 年石油危机以后，世界上再没有出现能源危机，近年来石油价格还有所下降。随着生产的增长伴随污染增长，及资源、能源消耗增长，并不具有必然性。1997 年以布伦特兰夫人为首的“欧洲 10 名人俱乐部”语出惊人，提出一个宏伟设想：“在几代人的时间里，在不增加物质和能量消耗的前提下，使国民生产总值(GNP)提高 5～10 倍”。这乍看起来，似乎是痴人说梦，但实践证明这一理想是可能达到的。从图 4－2 可以看出，自 20 世纪 70 年代石油危机以后，法、德、日、英等国单位产值的能耗都在直线下降，我国从 1978 年至 1995 年亿元产值能耗也下降到原来的一半以下。荷兰、瑞典等国 1970 年就达到了用水零增长，转而出现生产倍增，用水负增长的局面。日本、美国等国也于 1980 年左右实现用水零增长和负增长。我国虽然还没有达到这一目标，但在有些大城市也出现了用水零增长、负增长的情况，如北京每万元产值取水量从 1979 年起不到 10 年即下降到原来一半以下，平均每年以－10% 的速率下降。欧盟宣布 2005 年实现汽车尾气零排放。美国总统可持续发展委员会主席安德森(Anderson)提出到 2050 年实现主要工业化生产的全封闭循环，把环境污染的危害降到零。此外，还应当看到人类在与环境关系上自我意识、自我约束的进步。罗马俱乐部报告发表以后的 20 多年里，全球人口增长速度放慢，节制生育、控制人口在中国、印度等人口

大国得到成功。由于人类人口意识的进步和计划生育科学技术的进步,人类完全有可能将自己的数量控制到一定水平,污染排放、资源消耗的零增长、负增长,相对稳定人口数量,不断发展的生产力和科技进步,为人类发展展现了美好前景。

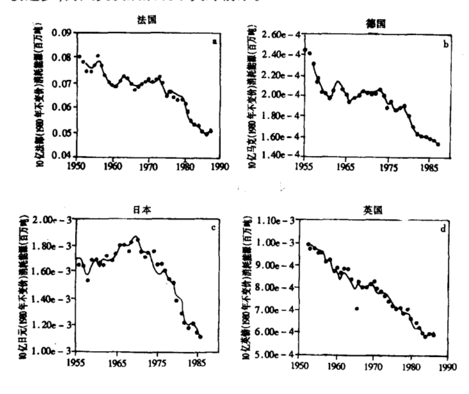


图4-2 法、德、日、英能源消费趋势图

(牛文元.中国可持续发展报告.科学出版社,1999.90)

(2) **人类与自然的和谐**

可持续发展另一个本质的特征是人类与自然环境的和谐,即和谐原则和持续原则。这主要表现为人类的社会经济发展必须保护和建设生态环境,全人类都有义务保护全球生态系统,即防止水土流失、森林破坏、草原退化,防止大气环境、水环境的恶化,保护生物的多样性,保护生态系统的稳定。农牧业生产必须建筑在土地承载能力的基础上,工业生产必须建筑在资源可能和环境对废弃物容纳能

力的基础上,城市人口也必须建筑在环境条件可能和城市产业基础之上。必须深刻改变人类的价值观念,形成一整套有利于环境保护的伦理道德、法律法规、管理规范、经济核算方式和环境友好技术系统。

(3) **人与人之间的公平、和谐**

可持续发展再一个本质的特征是人与人之间的公平与和谐。在社会发展问题上,不仅要消灭绝对贫困,也要减少和尽力消除相对贫困,促进社会公平,发展落后地区,承认和尊重土著民族的文化和利益,促进合作、和平,防止战争,保护和提高妇女和儿童的地位和权益,“要在各国、在社会各个关键阶层和在人民之间开辟新的合作层面,从而建立一种新的、公平的全球伙伴关系的目标”①。发展中国家、土著民族、后代人都享有发展的权力,国际社会应制止少数发达国家对国际贸易的控制和垄断,促进建立开放的公平的国际经济秩序,促进科学技术交流,促进全社会、全人类共同繁荣。在处理环境问题上,全球所有国家对保护资源和环境负有“共同的又有差别的责任”。由于发达国家的社会生产对全球环境所造成巨大压力和对全球资源大量使用,他们应对全球环境保护和建设负有更多的责任,应在全球环境建设中投入更多的资金和技术,应在援助贫穷国家和受灾国家方面作出更大的贡献。世界各国都负有不使环境危害殃及域外的责任,都应有效地阻止将环境危机转嫁他国的行为,都应尽力援助受灾国家,都应在保护全球环境活动中合作、协商、共同行动,在维护全球环境安全中负有共同的责任。要防止破坏性开发和浪费性消费行为,节约使用不可更新资源,使可更新资源保持再生能力,给后代人的发展留有余地。

三、现代地理学对可持续发展的研究

可持续发展包括政治、经济、伦理、法律、管理、环境、生态、科学、

---

①　里约环境与发展宣言

技术等诸多方面，与许多学科有着密切的关系，是一项庞大的系统工程。可持续发展理论的提出，给以研究人地关系为主旨的现代地理科学提供了新的发展机遇和舞台，也对地理学的传统理论和方法提出了挑战。10多年来，地理工作者围绕这一社会热点开展了大量的研究工作，作出了独特的贡献。

1．自然环境的保护和建设的研究

自然环境是可持续发展的空间载体和物质基础，保护自然环境，建设自然环境是可持续发展的重要方面。地理工作者在这方面有悠久的研究传统，可持续发展理论提出后，他们在新的视角和理论框架下做了大量新的深入研究。

从世界范围来看，各国的地理工作者积极参与了“人与生物圈计划”研究，参与对两极、湿地、干旱地区、高寒地区、山地、森林保护区等人类扰动破坏小的自然环境的研究，重视人类扰动下自然环境演变趋势和规律的研究，在边际土地的环境研究和城市生态环境研究方面都取得了新的进展。

从我国的情况看，我国地理工作者在西北干旱地区的治沙研究、青藏高原高寒地带研究等方面都取得了举世瞩目的先进的研究成果。在重大环境建设改造工程中，如三峡工程的环境评价、南水北调工程的选线调查，地理工作者都发挥了重要作用。早在20世纪80年代我国就开展了小流域治理工程、国土整治工程，到90年代，这类工程的研究与实施更加深入广泛地开展起来。近年来国家重点资助对生态脆弱地带的研究和对全球变化响应的研究，如黄淮海平原综合治理、黄土高原开发整治、南方山地开发整治、辽南湿地整治以及我国农业地带对温暖化的响应等，都是环境的保护、开发、整治、建设相结合的综合项目。这些工作表明我国地理工作者对可持续发展的环境和物质基础的保护和建设，在理论探讨和实践应用中都作出了重要贡献。

2．环境生产潜力和土地承载力研究

光、热、水都是农业生产的重要条件，但是这些条件对人类科技

能力、生产能力的可塑性是不同的，土地光合潜力、光温潜力的研究为人类通过改善热量、水分条件来发掘农业生产潜力可以提供科学依据。

土地承载力研究包括许多方面，如农地的土地承载力研究，草原的载畜量研究，城市的适度人口研究等，这些研究都可以为不同类型地区的可持续发展提供科学依据。它们不仅与基本的生态条件有关，也与对环境稳定起关键作用的阈值性条件有关，对合理充分利用环境条件具有重要意义。如前所述，我国开展扶贫工程以来，在生态脆弱地区，大力发展生态农业、生态林业，种草种树，治山治坡，治穷致富，迁出大量居民，让自然环境得以休养生息，使落后地区逐步走向富裕，使区域规划符合生态合理性，减少主观盲目性。

3．区域可持续发展研究

区域可持续发展研究是现代地理学对可持续发展研究最多，关注最多的领域。布伦特兰夫人的可持续发展理论的中心议题是强调发展的可持续性，即强调代际关系的公平，这实际上也反映了在发展过程中人与环境的协调共生关系，因为只有发展的基础不受到破坏，即资源、环境不受到破坏，不可更新资源不致消耗殆尽，可更新资源依然保持循环再生的能力，后世人的发展权利才能得以保证。

可持续发展理论的一个重要原则，就是公平原则。强调在发展中，发达国家与发展中国家，国家内部各阶层之间，各民族之间的公平。尽管这其中也在一定程度上反映了区域关系，但总的还是讲人与人的关系，人类集团之间的关系，而对发展在空间上的协调未能给予充分的注意。对于这一点地理学家很早就注意到了。1993年我国学者牛文元向 WCED 提出对可持续发展定义空间尺度的补充，即“满足特定区域需要而不削弱其他区域满足其需要的能力”。杨开忠、曹利军①、牛文元② 等很多学者都曾指出可持续发展理论

① 曹利军．区域可持续发展轨迹及其度量．中国人口、资源与环境，8(2)：45～50

② 牛文元．1999 中国可持续发展战略报告．科学出版社，1999．127

空间表述上的缺欠。牛文元甚至认为这是“可持续发展公理的破缺”。

这方面的例子多得不胜枚举，试想，同在一个流域如果上游截断了水源，下游地区的农业生产就无从谈起；上游砍伐森林就会加剧下游的水土流失和洪患；一个地区向水体、天空释放污染物就会殃及相邻地区；一个地区城市化、工业化速度加快就会使边远地区出现妇老农业，集团离村的现象；空间关系是可持续发展理论不容忽视的一个侧面。这个侧面正是地理学研究的优势所在。

区域可持续发展包括两个方面，即区域内部可持续发展相关的理论研究和区域间关系的可持续发展相关的理论研究。

前者包括区域发展的动力、机制、过程、演化趋向的研究；区域可持续发展的测度、诊断、评价指标体系研究；区域可持续发展的目标体系和调控对策研究；区域环境管理体系研究等等。

区域发展的动力、机制、过程、演化趋向的研究，即把区域看成人地关系的开放的、非线性的、远离平衡态的耗散结构系统，研究它的组织过程的机制和演变过程，稳定性、进化升级与阈值的关系。

区域可持续发展的测度、诊断、评价指标体系研究，即研究区域发展的社会、经济、环境等方面的综合指标体系（如表 4－1），用于衡量区域可持续发展的水平和能力。这方面的研究很多，今后的方向是如何科学化、标准化、可操作化的问题。

区域可持续发展的目标体系和调控对策研究，即根据区域的实际设计区域发展人口规模、经济规模、增长速度、产业结构优化，生活质量、教育科技发展水平，社会保障体系、社会分配调整、环境治理与建设等发展与调整目标，以及调控和优化发展的对策。主动地科学地进行调控具有十分重要的意义，在这方面，无论是马克思主义经济学还是西方凯恩斯经济学都重视政府的宏观干预。图 4－3 是中国和丹麦人口变化比较，丹麦的人口增长率从 30‰降到 10‰用了整整 250 年，而中国从 40‰多降到 10‰，仅用了不到 40 年的时间，可以看出政府宏观调控的巨大威力。

表4－1　中国可持续发展指标体系总体框架设计

总体层	系统层	状态层	变量(要素)层	
中国可持续发展总体能力	生存支持系统	生存资源禀赋	耕地资源指数　水土匹配指数　农业水资源指数　气候资源指数　生物资源指数　农环质量指数	要素群
		农业投入水平	物能投入指数　劳资投入指数	
		资源转化效率	生物转化效率指数　经济转化效率指数	
		生存持续能力	农业稳定指数　农业持续指数　农业分配指数	
	发展支持系统	区域发展成本	自然成本指数　经济成本指数　社会成本指数	
		区域发展水平	生产能力指数　资本形成指数　市场表现指数　发展速度指数	
		区域发展潜力	竞争力指数　集约化指数	
	环境支持系统	区域环境水平	排放密度指数　人均负荷指数　大气污染指数	
		区域生态水平	水土流失指数　气候变异指数　地理脆弱指数	
		区域抗逆水平	区域治理指数　地表保护指数	
	社会支持系统	社会文明程度	人文发展指数　社会结构指数	
		社会安全状况	生活质量指数　社会公平指数　社会稳定指数　社会保障指数	
		社会进步动力	创造能力指数　社会效能指数	
	智力支持系统	区域教育能力	教育投入指数　教育规模指数　教育质量指数	
		区域科技能力	科技资源指数　科技产出指数　科技贡献指数	
		区域管理能力	政府效率指数　经社调控指数　环境管理指数	

资料来源：牛文元.中国可持续发展战略报告.科学出版社,1999.554

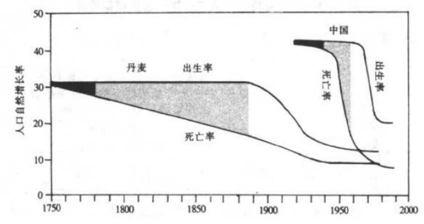


图 4－3　丹麦与中国人口变化比较图

(Goudie. MIT Press, 1994)

区域环境管理体系研究，即区域环境管理的国际标准化研究。1993 年 6 月国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)成立了 ISO/TC207“环境管理”技术委员会，制定了 ISO14000 环境管理系列标准，这是继 ISO9000(国际质量管理体系)之后，以企业生产现场为对象的绿色管理体系，被人们称为国际贸易的“绿卡”、“绿色壁垒”。进一步的趋向是从企业推向区域，建立区域环境管理的国际标准，成为区域可持续发展的重要的、可操作的、可对比的标准，这方面研究的深入将是对区域可持续发展的实质性推动。

区域关系方面的可持续发展研究，也是区域可持续发展研究的重要方面。因为相对低一级区域来说，这是一个区域发展协调问题，但相对高一级区域来说它依然是区域内部的可持续发展的问题。在这方面，地理学有悠久的研究传统。我国的有关研究主要侧重于以下三个方面：

其一是资源利用、环境治理的区域协调问题。这很突出地表现在流域经济上，如黄河水资源利用问题，如何调配有限的水资源，直接制约黄河流域的经济发展。十多年来黄河频频断流，下游缺水严重，成为工农业发展的瓶颈。这虽与气候干旱化有关，但更重要的是

区域间水资源利用分配不合理。1999年国家首次干预,统一管理分配黄河水资源,第一次改变了黄河断流状况。另外长江上游地区的水土保持直接关系到中下游的洪患问题。国际间的河流,如湄公河、尼罗河、莱茵河等河流的水资源利用和环境保护都涉及国际性大区域的可持续发展问题。再如,地下水资源、石油资源、大气污染、水污染也都涉及区域可持续发展问题。

其二是区域间劳动地域分工问题。20多年的改革开放,地方发展经济的积极性很高,也取得了很大成绩,但问题也越来越突出,产业结构雷同、重复建设、地方保护主义盛行等所谓"诸侯经济"的现象相当突出,区域间的无形的贸易壁垒,低水平、低效率、小规模的重复,无序的竞争,造成资源浪费、环境破坏,阻碍经济均衡协调发展。发展的空间协调问题十分突出。

其三是区域差异问题。改革开放20多年来,东西差距、南北差距都明显拉大,带来的一系列问题直接影响到民族关系和社会稳定。如何处理好公平和效率的关系是全国人民最关心,地理工作者研究最多的问题,是多民族大国普遍面临的问题,从更广泛的意义上说,也是全球可持续发展的重大课题。

区域可持续发展研究近几年来在我国得到了实质性的进展,这其中地理工作者起到了主干作用。中国科学院出版了《1999中国可持续发展战略报告》(牛文元等),对全国的可持续发展进行了深入调查研究。具体区域的可持续发展规划研究也得到深入进展。如对北京(王华东)、山东(毛汉英)、乌鲁木齐(海热提·涂尔迅)、常州(曹利军)、云南陆良(王铮等)等不同等级区域的可持续发展作了评价、规划、设计等不同角度的研究。

讨　论

1. 有人说,环境问题纯属杞人忧天,车到山前必有路,船到桥头自然直,人类是大自然的主人,到时候人类自有办法。你怎样评述这一观点?

2. 你怎样看待人类的资源、能源和环境前景?
3. 区域可持续发展与全球可持续发展有何不同?
4. 地理学在可持续发展研究中的主要工作有哪些?
5. 如何理解发展?
6. 怎样看待国际贸易中的“绿色壁垒”?

第三节 景观生态理论

一、景观生态学的产生与发展

1. 景观生态学的产生

“景观生态学”一词,是 1939 年德国学者 C·特罗尔(Troll)提出的(1968 年改称为地生态学)。特罗尔认为:景观生态学的概念,是由两种科学观点结合而产生的,一种是地理学的(景观),另一种是生物学的(生态学)。景观生态学是表示支配一个区域不同地域单元的自然——生物综合体的相互关系的分析。



特罗尔

关于景观生态学的概念,不同的学者从不同的角度有不同的看法,包括特罗尔本人在不同时期也有不同的定义。但是,归结起来,基本的认识可以概括为地域的生态学或空间的生态学。生态学研究的传统内容和对象是生物和环境的关系,以及这种关系的演变过程,而对其空间侧面没有给予足够的重视。景观生态学是对生态学的补充和完善。生态过程包括空间的关系,生态过程都是在具体的地球表层地域上发生的,离开地球表层空间,就无法全面理解生态过程本质。景观生态学的产生可以实现生态学的时空耦合,使之成为完全的科学。

在第二次世界大战期间,景观生态学在战争策源地的德国基本处于停顿状态,没有产生很大影响。战后,世界的人口、资源、环境等问题日趋突出,人们对环境问题、土地综合利用问题越来越关心和重视,景观生态学研究首先在东、中欧活跃起来。在德国,建立了多个景观生态学研究机构,大学里开设景观生态学课程。1968 年在德国召开了第一次景观生态学国际研讨会。在荷兰,利用遥感手段进行景观生态规划、自然保护区规划,提出景观生态管理理论和实践准则。在捷克斯洛伐克,成立了全国景观生态学会,创立了景观生态研究所,形成了较完整的景观生态规划的方法体系。在欧洲出现了以土地为主要研究对象的景观生态研究热潮。20 世纪 70 年代后期,美国也开展了景观生态学研究,引入了系统论、控制论、信息论等现代科学理论和计算机、遥感等现代技术手段,在理论和方法上奠定了一门新学科的基础。

2. 景观生态学的发展

1981 年在荷兰召开第一届国际景观生态学大会,次年在捷克斯洛伐克正式成立了"国际景观生态学学会(IALE)",标志着景观生态学已经国际化,进入了成熟阶段。IALE 下设 8 个委员会,即景观生态学基本问题、地理信息系统、土地生态学、城市生态学、自然保护、景观建筑与视觉景观、土地评价与规划、国际景观生态学研究进展。

在中欧、美国、加拿大、澳大利亚、法国、英国、日本、瑞典、阿根廷等地,景观生态学发展比较迅速。尤其是美国,后来居上,注重传统生物学、生态学与遥感、计算机等现代科技手段的相互结合,形成独特的美国学派。景观生态学国际会议已经召开十余次,出版了《景观生态学杂志》、《景观生态学通讯》等学术刊物。景观生态学的应用领域不断扩大,可操作性、技术性不断增强,解决了大量实际问题。主要的应用范围为以下三个方面:景观生态监测预报、景观生态设计规划和景观生态保护管理。具体来说,在乡村建设规划、旅游地建设规划、城市景观规划设计、自然保护区规划、园林绿地建设、土地生态设计等方面应用广泛。特别是在景观生态学发展比较早的中欧国家,

景观建设、景观设计同其他建设、设计部门一样,已成为经常性实施的活动,景观生态图已成为生态环境建设工程性实用图件。

我国的景观生态学发展也比较迅速。20世纪80年代初,地理学界林超、黄锡畴等学者向我国学术界介绍景观生态学。20世纪80年代中后期地理学界的学者景贵和、肖笃宁等人运用景观生态学的理论、方法,对吉林省西部和沈阳西郊进行了实际研究。1987年南京地理研究所董雅文、1988年沈阳应用生态研究所的肖笃宁分别参加了国际第六次、第七次景观生态学会。1989年中国地理学会、中国生态学会等单位联合举办了第一届全国景观生态学研讨会。1991年成立了中国景观生态学会。20世纪90年代是我国景观生态学广泛应用的时期,在湿地生态研究、土地规划、绿地建设等方面进行了大量研究工作。

二、景观生态学基本原理

1. 景观生态空间原理

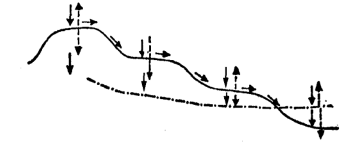
景观生态系统不同于一般的生态系统,它不仅是组分、联系、功能的关系,还有地域空间的关系。

(1) 景观地球化学原理

景观生态受地理空间规律制约,更具体地说受纬度地带性、海陆梯度地带性、垂直带性、非地带性等地球表层空间规律制约。苏联学者波雷诺夫(Ъ.Ъ.Полынов)根据化学元素迁移条件将地表分为三种基本景观类型,即:**残积景观**、**水上景观**和**水下景观**。我国学者景贵和在此基础上,提出4种基本景观类型的学说,即:自成处境(残积处境)、平亢地处境、水上处境和水下处境(图4-4)。残积处境位于分水岭表面,物质能量来源于大气圈,以径流和渗流的形式向外输出物质,是其他景观的物质来源之地。平亢地处境位于远离地下水位的高亢平地或台地上,排水良好,既没有强烈侵蚀,也没有明显堆积。水上处境是过境环境,从残积处境、平亢地处境接收迁入物质,同时又从这里将物质迁出到水下环境,地下水影响地表植被和土壤发育。

水下处境是物质迁移的聚积环境,积水条件是主导因素。平亢地处境发育与大气候相适应的土壤和植被,是地带性景观的代表,称之为"正常立地"或"**标准立地**"。而残积处境、水上处境和水下处境称之为非"正常立地"或"**非标准立地**",这里偏离大气候环境,或因高度、坡度影响,或因海水、地下水、地表水等水分条件影响,其景观有别于

自成(残积)处境	平亢地处境	水上处境	水下处境



↓ 物质从大气圈、潜水进入景观

↓ ↑ 物质从地表环境移往大气圈、潜水和地下水

图 4－4　处境的基本类型图

(景贵和.综合自然地理.高等教育出版社,1990.86)

地带性景观。在进行景观生态规划设计时必须重视生态环境所处的大背景,即在正常立地条件下宏观地理规律制约形成的生态序列的基本框架、基本秩序,"仿效自然"设计出与当地大气候条件相适应的速生丰产的作物群落和美观适宜的人文化的新自然环境。与此同时,人们也可以利用非正常立地的条件,创造出与大地理环境相异的特殊生态环境,实现地带性景观的变异。如在温带草原沟谷地带,利用其地表水集中、地下水出露的水分湿度条件,可以人工创造出温带森林景观。在沙漠地区利用地下水或冰雪融水创造出绿洲景观。

(2) **边缘效应原理**

任何景观都有中心和边缘之分。中心地区景观的特征鲜明,结

构稳定，而边缘地区则出现变异和不稳定性状。**边缘带**(ecotone)又称过渡带、交错带、边际带、生态脆弱带，是指在生态系统中处于两种或两种以上物质体系、能量体系、功能体系所形成的界面以及界面延伸的"过渡带"空间域。常见的有城乡、干湿、水陆、农牧(林草)等界面。

边缘带具有如下特征：过渡性、过滤性、脆弱性、突变性、多样性。在这种地带，生态潜力大，稳定性差，恢复能力低，抗干扰能力差，可塑性强。边缘带的这些特征统称之为**边缘效应**。

利用边缘效应原理可以发现、利用自然潜力。自然界现实存在的界限是生物对环境的适应、生物与生物之间竞争的现实结果，但不是最大生态可能界限。正像在"人与自然共同创造"一节所述，在自然状态下，橡胶树生长的界限偏南，而在人工栽培下，削弱或完全消灭其他植被的竞争，并人为地改善环境条件，就可以把橡胶树种植界限大大北移，释放大自然的生态潜力。景观生态学对山地林界研究最多，另外对草原潜在生态界限、坡地开垦界限也开展研究，目的在于为改造自然提供科学依据。利用边缘效应原理可以培养新种，建设新景观，因为这里可塑性强、突变性强，是新质孕育发生的潜在环境。利用边缘效应原理可以进行环境预警和环境诊断，为生态保护提供依据。我国北方的农牧交错带一直是生态环境极为脆弱的地区，也是重点生态保护地区。

(3) **自然立地、生态区位原理**

长期以来，布局、区位等术语仅指人的经济行为而言，在人与自然的关系上，强调人类行为对自然的适应，很少讨论人与自然关系的空间问题。景观生态学研究的重要内容之一就是生态建设、环境建设的规划、布局和设计，研究它们空间上的合理性。例如村落环境的选址规划、城市风景区、城市绿地、城市住宅区选址规划、旅游区选址规划等。日本学者井手久登提出"自然立地"的术语，其基本思想是根据主要自然要素的结合关系划分景观单元，分析土地利用形式与景观单元类型的关联关系，根据人类生产、生活的需要设计和布局与

自然相适应的生态环境建设项目。我国学者肖笃宁将景观布局称为“生态区位”[①],讲的也是生态建设的空间布局问题。目前经济区位和“生态区位”出现接近、融合的趋势,产业布局不仅要考虑经济效益,还要考虑生态效益;生态区位不仅要考虑环境效益,也要考虑经济效益、经济可能。两者有机结合,使人类活动更科学更合理。

(4) **景观格局原理**

① 基质、斑块与廊道

景观生态系统由三种基本结构单元构成,即**基质**、**斑块**和**廊道**。

基质是景观生态系统主要的、基本的部分,是占地最广、连续性最强、优势度最大的部分,与广泛的环境条件相协调,是景观生态系统的背景和衬景。如农村景观的基质就是农田,南极景观的基质就是冰雪,荒漠景观的基质就是沙漠。对于广泛区域自然景观来说,基质就是标准立地所构成的景观。

斑块是分布于基质之上的生态异质岛,如田野中的城市,荒漠中的绿洲,草原中的盐碱斑,陆地中的沼泽、湖泊,人居环境中的自然保护区等等。

廊道是景观生态系统中的线状或带状结构。如城市生态系统中的路网、水网,田野中的林带等等。

在景观生态系统中,基质、斑块、廊道之间的结构关系具有非常重要的意义。基质反映了环境的基本背景。斑块的规模有特别重要的生态意义,根据岛屿生态理论,生态系统的规模必须达到生物活动的最小面积、繁殖最小面积,抗性最小面积,斑块只有达到一定规模才有生态意义。城市的绿地、自然保护区都必须有一定规模,才能发挥生态效益。斑块之间要通过廊道连接,以防止斑块的异化、特化、孤立化,保证生态系统的能流、物流、信息流畅通,有利于生态系统的稳定性、多样性和生态机能发挥(参见图 4－5)。例如在城市建设

---

① 肖笃宁等.试论景观生态学理论基础与方法论特点.见:景观生态学理论、方法及应用论文集.中国林业出版社,1991.19

中,不注意斑块的规模和科学配置,忽视生态廊道的建设,造成鸟类、昆虫减少,绿化植物退化,空气流通不畅,城市环境高温燥热等一系列生态问题。最近有的学者在北京的生态规划中提出发挥廊道生态效应的问题,[①]变同心圆的城市结构为星状城市结构(图 4-6),使水道或绿廊切进中心城区,改善城市的整体环境效应。

② 景观生态格局

景观生态格局是指景观或景观属性的空间变异表现。景观生态格局主要用下列方式测度。

异质性 异质性的高低,主要看两个方面,即类型的多样性和格局的多样性。前者用景观类型的多少来衡量,后者用斑块空间分布的多样性、空间形态的多样性来衡量。一般地说,异质性越高,景观越复杂,越稳定。

关联性 关联性一般用连接性和聚集度来测度。前者是斑块间连接的程度,后者是斑块聚集程度。关联性可以反映景观的整体性、机能性以及规模效应。

优势度 优势度是景观主要成分的控制程度,是认识景观性质的依据。

景观生态格局与生态过程、生态效应的关系是景观生态学的研究热点,特别是由于电子计算机的应用,推动了景观生态格局测度方法和模型分析手段的不断提高。

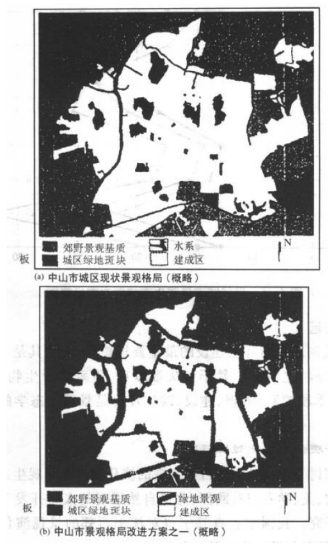
2. 景观演化原理

(1) 景观演替思想

景观生态学诞生以前,在生命科学领域,主要关注的是生命主体的演化,而很少注意到环境的演化。特罗尔非常关心生物与环境共同进化的问题,提出景观演替的思想。他认为,植被的演替,同时也是土壤、土壤水、土壤气候、地面小气候的演替。

---

① 宗跃光.大都市空间扩展的廊道效应与景观结构优化——以北京市为例.地理研究,1998,17(2):123



(a) 中山市城区现状景观格局（概略）

(b) 中山市景观格局改进方案之一（概略）

图 4－5　广东省中山市生态规划的廊道设计

现代景观生态学的研究证明：环境变化引起生物群落的变化，生物群落自身的形成、发展、演替也引起环境的系列变化，两者是相互作用、相互影响、协同涨落的。在实际景观生态建设中，人类通过改变景观中最敏感、最有影响的因素来改造景观（如沙漠中引取地下水建设绿岛），通过改变生物群落来改变环境（如营造三北防护林）的实

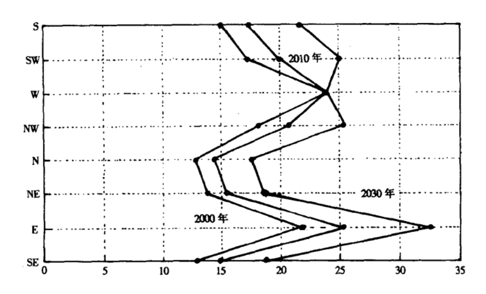


图 4－6　星状城市景观生态规划方案示意图

践已相当普遍。

生物控制思想是环境建设的最重要思想之一，尤其是人类对环境的各种物理、化学的粗暴干预失败以后，更垂青于生物控制，用生物、生态手段控制、管理、建设、改造环境是景观生态学的基本任务。

(2) **景观的人文化过程研究**

研究探讨人类扰动下的自然景观的演化规律是景观生态学的重要任务。欧、美、学者曾对欧洲、北美自然景观的人类开发下的演变做过大量研究。我国学者肖笃宁也对沈阳西郊的景观演化作过研究。① 这类研究主要涉及以下三个方面：

① 现实景观与自然景观接近程度的测度评价的研究

有人将此项研究称为绿色国情诊断。表 4－2 是日本环境厅绿色国势调查中**自然度**标准，已列入国家年度统计指标。我国学者也

① 肖笃宁等．沈阳西郊景观格局变化的研究．见：景观生态学理论、方法及应用论文集．186

开展了这方面的研究。[①]

表 4－2　日本绿色国势调查中自然度标准

自然度等级	标准要求
Ⅰ	市街地，几乎无植被；
Ⅱ	旱田、水田等耕地，绿化程度高的住宅地；
Ⅲ	果园、桑园、茶园、苗圃等园艺用地；
Ⅳ	低草群落（人类影响作用强）；
Ⅴ	矮竹、芒草等高草群落（人类影响作用强）；
Ⅵ	常绿针叶林、落叶针叶林、常绿阔叶林等人工林；
Ⅶ	次生林替代群落；
Ⅷ	山毛榉次生林，特别近于自然的次生林；
Ⅸ	松、山毛榉等多层次自然植被；
Ⅹ	高山，风蚀草原，自然草原单层植物群落。

② 生物（主要是植被）与环境关系的景观类型划分

现实植被分为三种类型，即**原始植被**、人类干扰下的自然植被（或称**潜在植被**）、人为的作物群落。潜在植被是人类干扰影响下，环境发生改变而自然生长的植被，它对环境有标示作用，反映生物对改变了的环境的一种适应表现。景观生态规划设计，经常利用潜在植被与环境类型的关系分析生物与环境的适应关系，顺应自然设计，或根据潜在植被与环境类型关系的演化、人工植被与潜在植被在对环境适应上的差距，设计人类建设项目的生态补偿、维护措施。

③ 文化景观的演化过程和规律的研究

人类巨大的地质力量对自然景观产生强烈影响，从原始的自然景观—半自然景观—作物景观—乡村景观—工业城市景观，到信息商业文化城市景观。景观的文化过程既受到本底自然环境的影响，

① 张玉环．生态破坏等级的自然度研究及应用——以海南岛为例．环境科学研究，1991，4(5)：45

也受到人类自身的心理、文化传统的影响。文化景观的演化既有区域的、文化的特点，也有共性的规律，研究其形成机制、演化原理是景观生态学的重要任务。

景观生态学是地理学的生态学方向。日本学者野间三郎指出，现代地理学方法论的趋势就是从形态学向生态学转化。[①] 这是科学走向成熟的必然过程，地质学、生物学都走过这样的道路。地理学从原来的描述、分析、概括区域、景观的形态特征、空间特征，转向生态系统内部功能、机理的研究，是地理学特别是自然地理学方法论的进步。景观生态学又是生态学的地理学方向。科学发展的实践证明，包括社会科学在内，仅仅注意事物过程的研究是不够的，还必须注意事物的空间侧面、环境侧面的研究，正像现代经济学已经从经济过程"一点世界"中走出来，开始注重经济空间规律、地域特点研究一样，现代生态学也开始注意生态空间格局、空间过程研究，这是生态学走向成熟的表现。

讨　论

1. 运用边缘效应原理谈谈生态交错带的保护和建设问题。

2. 如何利用景观格局原理进行城市绿地布局？

3. 运用景观生态学原理论述建立城市森林公园或城市自然保护区的意义。

第四节　文化生态

正如第一节所讲的那样，文化、文明与环境的关系早在远古时代就被人们注意到了。古代东方文明亦有气候、山川决定社会、人生之

① 野间三郎.近代地理学の潮流——形态学から生态学へ.大明堂，1963

说，风水论在东亚、南亚各国都有不同形式的表现，尤其是农业民族尤为突出。在西方，地理环境决定论盛行一时，甚至达到左右国家政策的程度。20世纪后半叶，这方面的研究处于比较低迷的状态，一是由于科学技术的进步，风水论中的福荫说的伪科学本质越来越为人们所认识，二是被法西斯利用的种族主义思潮不得人心，声名狼藉。社会主义国家对文化和环境关系的研究普遍采取批判态度或地理虚无主义态度，西方资本主义国家这方面研究进展也很缓慢。但是，随着两极体系的瓦解，意识形态的淡化，民族问题、地区问题越来越突出。随着经济的发展、人们生活水平的提高，文化传统、民族关系对经济发展影响突出，旅游事业、文化交流越来越发展，人们对文化与环境关系研究的需求越来越大，文化生态、文化地理呈复兴态势。

一、导言

1. 文化、文明、文化景观与文化生态

（1）文化与文明

① 文化

什么是文化？不同学者有不同的理解。“文化”一词在社会学、人类学、政治学、地理学各个领域以及新闻媒介中广泛使用。美国学者A·克罗伯和C·克拉克洪于20世纪初曾广泛搜集世界各国对文化定义的数量，竟达150余种。[①]

广义的文化是指人类所创造的物质财富和精神财富的总和。狭义的文化仅指社会意识形态。在众多文化定义中，以被称为“人类学之父”的泰勒的定义为学术界和辞书所广泛认同。他在1871年出版的代表作《原始文化》第2卷中写道：“文化或者文明，就是知识、信仰、艺术、道德、法律、习俗等，人类作为社会成员所获得的全部能力

① A·克罗伯，C·克拉克洪．文化：关于概念和定义的批判性回顾．马萨诸塞州坎布里奇：皮博迪博物馆，1952

和习性的复合体。”① 很显然，这是指人类自身而言的。高度概括地讲，文化就是人类对原始世界（包括人类自身）的改变，狭义的文化专指人类对其自身的改变。

文化可分三个层次，即物质文化、精神文化和行为文化。物质文化即人类所创造的一切物质产品，如建筑（见本书图版7凯旋门）、制造品、艺术品等等。精神文化是人类的思想、意识、传统、知识、技术等。行为文化是精神文化的外在表现，体现在法律、制度等规范的行为准则和习惯的约定俗成的行为方式，如饮食文化、服饰文化等等。精神文化是核心，物质文化是精神文化的物化，行为文化是精神文化的外在表现。

② 文明

文明的定义也很多，而且往往与文化混同。准确地说，文明是指人类及人类社会进步的程度、状态，与野蛮、原始相对而言；文化表示人类的成就、人类的创造物，与自然相对而言，指人类在自然基础上的创造、建设、改变。虽然价值观念、宗教、习俗、语言、文字、艺术等都是人类创造的精神财富，但不同的民族、不同的国家、不同的阶级之间有很大差别，这些差别主要是性质、表现形式上的差别，即横向上的差异。文化的多样性和自然的多样性、生态的多样性同样重要。而文明则有所不同，它主要表现为人类及人类社会的进步程度，文明的区别主要是发展水平上的差距，而不是性质和表现形式上的区别，是纵向上的差异。这里是从严格意义上来分析两者的区别，实际上两者的联系密切，正像泰勒定义中所指出的，在社会生活中经常混用。在本教材中讨论文化生态问题，没有把文化、文明严格区分。但侧重点是讨论环境与文化、文明的形成、类型分异、发展整合的关系，而不是讨论人类进步程度与环境的关系，因为在第一节“人地关系理论”中的“文明与环境关系论”中已经作了一定程度的讨论。

---

① 世界百科全书.27卷.平凡社.312

(2) 文化景观

美国人类学家艾尔弗雷德·克罗伯(A. Kroebter)和克莱德·克鲁克洪(C.K.M.Klockhohn)认为:"文化包括各种外显或内隐的行为模式,它们借助符号之使用而被学到或传授,而且构成人类出色的成就,包括体现于人工制品的成就。"外显的部分就是物质文化和行为文化,而内隐的部分就是人类的精神文化,即文化的价值体系和技术体系。文化的内隐部分也不是看不见摸不着的东西,它可以借文化的符号系统(语言、文字)表达它的内涵,也可以物化为物质文化表现出来,还可以通过行为文化体现出来。

文化景观就是文化的外显部分的地域形象。也就是物质文化和行为文化的地域形象。文化景观是文化地理学的重要研究内容。文化景观学研究区域的、整体的、综合的文化景观,以此区别于建筑、园林等研究单体、个类景观的学科,它研究的是地域的物质文化和行为文化的整体特征、形成原因和演化过程,研究其与自然环境的关系,与精神文化的关系,以此与哲学、文学、法学、艺术等专门研究精神文化的学科相区别。

文化景观论是德国地理学家O·施吕特尔(Otto Schlüter)提出的,他在1906年提出文化景观与自然景观的区别,并要求把文化景观当作从自然景观演化来的现象进行研究。美国地理学家C·O·索尔(Coorl Sauer)1925年发表了《景观的形态》一文,把文化景观定义为由人类活动添加在自然景观上的形态,认为人文地理学的核心是解释文化景观。他研究了沙漠地区、热带地区的景观以及印第安人的人文地理和东南亚、美洲等地的农业地理,创立了美国地理学的景观学派。

从自然景观到文化景观的演化过程和规律,一直是人文地理学重要的研究内容。

(3) 文化生态

文化生态就是文化—环境系统,文化生态学就是研究文化与环境相互影响、相互作用的学科。这里讲的文化当然不包括人的生物

学特性，不同于一般意义上讲的人类生态学，即不研究无文化原始人与环境的关系，也不研究现实人生理习性与环境的关系。一般地说，环境包括自然环境、经济环境和社会环境。经济环境、社会环境是人类创造的环境，包括在广义的文化环境之中。这里讲的环境专指自然环境，不包括经济环境、社会环境。

2. 人类文化主要形式要素①

人类文化的符号系统是语言和文字，文化的人群载体是种族、民族，精神文化的载体是多方面的，如政治制度、宗教、法律、习俗、艺术等等，但这其中比较稳定的是宗教，虽然它只涉及相当部分人群，但影响到社会生活各个方面。政治制度、法律虽然对社会生活起到强有力的影响作用，但变化比较迅速，与现实生活关系密切。习俗和艺术则在种族、民族和宗教中一定程度体现出来。为了后续学习方便，本节把种族、民族、宗教、语言作为人类文化主要形式要素重点加以介绍。

（1）**种族**

种族是以人的体质、形态上的某些共同遗传特征，如肤色、眼色、发色、发形、身长、面型、头型、鼻型、血型等为标志划分人的种类，属于人类学和生物学范畴。在人类学上最流行的分类是把人种分为三种：

① 蒙古利亚人种(Mongoloid)

又称黄种人或亚美人种。起源于中亚和东亚的干旱草原和半荒漠地区。其中包括居住于中亚、东亚、北亚的大陆人种，太平洋人种，北极圈的爱斯基摩人种和美洲的印第安人种。该人种在三大人种中人数最多，主要分布于中国、朝鲜、日本及西伯利亚、中南半岛、南北美洲。

② 尼格罗人种(Negroid)

---

① 本节资料主要参考：王恩涌．文化地理学导论．高等教育出版社，1991．153～242，280～307

又称黑色人种或赤道人种。起源于非洲。其中包括西非的森林尼格罗人种,中非班图人种,南非布须曼人种等。该人种分布于撒哈拉沙漠以南的非洲大陆,以及西印度群岛和美国等地。

③ 欧罗巴人种(Europeoid)

又名白色人种或高加索人种。起源于欧、亚、非相连接地区。包括北欧的波罗的海人种,东北欧的北海—波罗的海人种,南欧的印度—地中海人种,西亚的巴尔干—高加索人种,中欧人种。该人种分布于全部欧洲、亚洲的西伯利亚、西南亚、北非、印度以及澳大利亚和南、北美洲。

人种的分异是对自然环境长期适应的结果,其体态特征在"自然环境的纬度地带性"一节已经阐述。

对人种的分类学术界看法并不一致,例如有的学者还把澳大利亚人种列为第四大人种,因其体态特征与尼格罗人相近,故称为尼格罗—澳大利亚人种。

种族是自然的产物,不是文化的产物。但是人们对种族的认识、种族政策、种族关系及人类的价值观念等依然属于文化范畴。

(2) **民族**

民族和种族不同。种族属于生物学范畴,是在人类历史的早期形成的,而民族则属于历史学范畴。划分种族是以体质上的某些共同的遗传和生理为特征,而民族则是以语言、地域、经济生活和心理素质为特征。也可以说,前者是先天的因素,后者有后天的因素。民族是由不同的部落混合形成的,不是纯血统的人群。

以上是一般意义上的对民族概念的理解。从更广泛意义上来说,在一个历史悠久的文明国家或地区,各民族长期形成的民族共同体也称之为民族,如中华民族,印度民族,阿拉伯民族等等。

还有人在习惯上把民族一词用以指一个国家或一个地区的国民整体,如中华民族、美国民族等。这是民族的更广泛的界定。

目前世界上,大大小小的民族共有 2 000 多个。据统计(1978),超过 1 亿人口的民族共有 7 个,人口在 0.5 亿 ~ 1 亿的民族共 9 个;

人口在0.1亿～0.5亿的民族共51个(表4－3)。其他民族人数则均少于0.1亿。

表4－3 世界各民族人数统计

人口数为1亿以上的民族		人口数为0.5亿～1亿的民族		人口数为0.1亿～0.5亿的民族
民族	人数	民族	人数	民族
汉民族人	8.23	德意志人	0.845	共51个
印度斯坦人	1.8	旁遮普人	0.70	
美利坚人	1.72	比哈尔人	0.696	
孟加拉人	1.38	爪哇人	0.676	
俄罗斯人	1.38	意大利人	0.658	
日本人	1.15	墨西哥人	0.629	
巴西人	1.12	朝鲜人	0.57	
		泰卢固人	0.545	
		马拉蒂人	0.51	

(3) **宗教**

宗教是一种重要的文化现象和社会意识形态。它相信在现实世界以外还存在着超自然、超人的神秘境界和力量,主宰着自然和社会,因而对之敬畏和崇拜。这种信仰使人与宇宙力量之间取得精神上的协调与平衡。也就是说,它是人们对周围世界、社会生活的敬惧和虚妄的见解。

由于长期的历史发展,宗教已在人们,特别是在宗教信仰者的精神与习俗的生活中产生精神和心理作用。在当前,世界上信仰各种宗教的人数约有26亿,占世界总人口的50%以上。所以,宗教在世界政治、经济、社会和文化的各个方面有着强烈的影响,地域文化景

观也存在着鲜明的宗教色彩。当前世界上影响最大的有三大宗教，即基督教、伊斯兰教和佛教。

① 基督教

基督教以《旧约全书》和《新约全书》为基本经典(我国译为《圣经》)。其教义是信奉主宰天地、创造万物，“无所不在、无所不能、全善、全智、全爱”的神(或称上帝、天主)(创世说)。上帝所创造的人类始祖亚当、夏娃不听上帝命令偷吃伊甸园中的果子，犯了罪。因此，后世的人一出生就有罪(即原罪)。人们只有信奉一个救世主耶稣为人赎罪，才能求得死后永生(原罪说)。人来到这个世界，只有相信神，并一切顺从其安排，死后其灵魂才能升入天堂，否则就要受到末日审判，被抛入地狱(天堂地狱说)。基督教是世界上信仰人数最多的宗教，信徒遍布 150 多个国家和地区。

基督教分为三个教派：即罗马教皇所控制的罗马教会，称为天主教；改革后的基督教，称为新教或耶稣教；以君士坦丁堡为中心的希腊正教会，或称东正教会。天主教主要分布在欧洲的意大利、西班牙、葡萄牙、法国、比利时、奥地利、波兰；拉丁美洲各国与北美洲加拿大的魁北克省；亚洲的菲律宾；非洲的加蓬、布隆迪等地。全世界的信徒大约有 10 亿，在世界各宗教人数中居首位。新教主要分布在丹麦、瑞典、挪威、芬兰、荷兰、英国、德国、美国、加拿大、南非、澳大利亚、新西兰。据统计，现有教徒约 4.2 亿。东正教主要分布在俄罗斯、罗马尼亚、保加利亚、希腊、南斯拉夫和芬兰等国，信徒约有 1.6 亿人。

② 伊斯兰教

伊斯兰教是世界第二大宗教。其教徒人数将近 9.2 亿。“伊斯兰”是顺从的意思。其教徒称为“穆斯林”。《古兰经》是伊斯兰教的基本经典。伊斯兰教信奉独一的、能创造万物、主宰一切、无所不在，永恒的唯一真主(安拉)，穆罕默德是安拉所派的“使者”，专门传达神的意旨，人们应当无条件地服从其使者；认为今世是短暂的，而后世是永久的。到了“世界末日”时，所有死去的人的灵魂要接受安拉的

“末日审判”,根据今世的善恶表现来进行奖惩;信徒今世行善,死后可以进天堂。该教分逊尼派和什叶派二大派别,主要集中在西亚、北非、南亚次大陆和东南亚各地。

③ 佛教

信仰佛教的人在世界三大宗教中人数较少,只有3.1亿,分布在东亚与东南亚地区。佛教于公元前的6~5世纪由古印度迦毗罗卫国(今尼泊尔境内)一位王子释迦牟尼创立的。它是当时反婆罗门思潮之一,以无常和缘起思想反对婆罗门的梵天创世说,以众生平等思想反对婆罗门种姓制度,要求信徒修持“戒、定、慧”三字,以断除烦恼,得道成佛,摆脱生死轮回为最终目的,主张禁欲修行。分大乘教、小乘教和藏传佛教三大派别。

除了以上讲的世界三大宗教外,还有民族宗教、原始宗教等宗教形式。民族宗教主要有:印度教、犹太教、道教(中国)、神道教(日本)、耆那教(印度)、锡克教(印度)等。原始宗教是宗教的原始早期形态,多在国家社会文明产生之前的氏族、部落中形成的,表现为对大自然(日、月、风、雨、雷、电、河流、山川、动植物)的崇拜,如我国民间对山神、河神、海神、天神、土地的崇拜;对鬼魂、祖先、肉体的崇拜等等。

(4) 语言

语言是文化的载体和符号系统。语言既是同代人文化交流的工具,又是不同代人之间的文化遗传工具。甚至可以说没有语言也就很难有文化。语言是保持生活方式的一个重要手段,几乎每个文化集团都有自己独特的语言。所以,很多学者,常常也用语言去鉴别不同的文化。语言是在自己特定的环境中,为了生活的需要而产生的,所以各种语言所在的环境必然会在语言上打上烙印。

世界上的语言大约有2 500~3 000种,根据语音、语法和词汇的不同及起源关系,可以把世界上的语言分为七大语系。

① 印欧语系

日耳曼语组(英语、德语、瑞典语、丹麦语、挪威语、冰岛语);

罗曼语组或称拉丁语组（西班牙语、法语、葡萄牙语、意大利语、罗马尼亚语）；

斯拉夫语组（俄语、波兰语、捷克语、保加利亚语、塞尔维亚语、克罗地亚语、斯洛文尼亚语、马其顿语）；

印度—伊朗语组（孟加拉语、印地语、巴基斯坦语、伊朗语）；

其他语种（阿尔巴尼亚语、阿美尼亚语、凯尔特语、希腊语）。

② 汉—藏语系

包括汉语、藏语、缅语、苗语、瑶语、壮语、侗语、泰语以及汉—藏语系边缘的日语、朝鲜语和越语。

③ 闪—哈语系

包括阿拉伯语、希伯来语、安哈拉语等。

④ 乌拉尔—阿尔泰语系

包括土耳其语、阿塞拜疆语、土库曼语、乌兹别克语、吉尔吉斯语、哈萨克语、维吾尔语、满语、蒙古语、雅库特语等。

⑤ 非洲语言

非洲语言有近千种，大多数没有文字，分三个语系，即尼日利亚—刚果语系、科依桑语系（非洲西南部）、尼罗—撒哈拉语系。

⑥ 马来—波利尼西亚语系

主要分布在太平洋、印度洋岛屿，包括马尔加什语、印度尼西亚语、马来语、他加禄语（菲律宾）、高山族语（中国台湾）、夏威夷语、毛利语（新西兰）、密克罗尼西亚语、美拉尼西亚语族和波利尼西亚语族的许多语言。

⑦ 其他语系

除去上述各语系外，还有一些其他语系或语言集团：美洲印第安人语言、巴布亚语言（新几内亚岛）、爱斯基摩语言、澳大利亚土著人语言等。

语言（包括方言）与文化的形成和传播有密切关系，语言是文化研究的重要对象。世界上使用人数最多的语言有汉语、英语、俄语、阿拉伯语、法语、西班牙语、葡萄牙语、日语、意大利语等。随着社会

文化交流的增强,世界上使用英语的人数越来越普及,学习汉语的人数也在增加。其他大语种也会得以延续和发展,但少数民族和少数人使用的语言的传播和延续面临困难,这是世界文化发展与保护所面临的严峻课题。

3. 文化价值观

所谓文化价值观就是对文化的看法、评价。这个问题对地理学研究特别是人文地理学研究至关重要。近代地理学创始人洪堡,他虽然出身于德国贵族,也广泛游历了欧亚和南北美大陆,但由于他的人类主义、民主主义的价值观所决定,他一直认为一切种族都有一个共同渊源,没有哪一个种族应该比其他种族卑劣些,所有种族不管个人或集团,都同等向往自由。这些光辉思想对近代地理学的发展产生重要影响,也为后人所称道,有如"巍巍高山",成为近代文明和近代地理学的宝贵精神财富。近来人类基因组的国际合作研究表明,人的基因99%都是相同的,差异极其微小,而且种族间差异小于人体间的差异,种族优劣论是没有科学根据的。

文化特别是精神文化有强烈的阶级性。正如鲁迅先生说过的,贾府的焦大与林妹妹的爱恨标准是不一样的,人的社会存在决定人的意识,各个阶级甚至不同阶层的价值观念都会打上其阶级地位社会存在的烙印。但是,也不能把文化的阶级性绝对化。我国在十年动乱以及极"左"思潮占主导的时期过分强调文化的阶级性,一定程度上成了文化研究的桎梏。应当承认除了阶级性的差异,不同种族、民族、阶级、阶层还有共同的或接近的价值观念、行为模式、思维方式,资本主义文明、封建主义文明中也有值得借鉴继承的东西,无论哪个社会都要制止和惩治刑事犯罪,打击毒品、色情,文学艺术都要追求真、善、美。在文化艺术的形式、表现手法、审美观念,企业的管理经验,环境意识,系统思维等许多方面,人类各集团之间都有共通之处。否则,文化交流、文化继承就无从谈起,文化生态、文化地理研究也容易走偏方向。

二、文化生态学的重要研究问题

1. 文明起源与环境

人类的产生大约可以追溯到200万～300万年以前，与第四纪冰期是近于同步的。换句话说，人类产生于地球历史上比较严酷的时代。在现今的陆地环境中，除两极和其他极其严酷的环境外，较普遍地发现了原始人类遗迹的化石，但都没有大规模集中，也没有表现出生产力较高的文化特征。可以说，从大的区域范围来说，人类最早是较为分散地与动物混杂生息的。

大约1万年前出现了农耕文化，经过三四千年的过渡时期，大约距今7 000～6 000年以前，也就是冰后期温暖期以来，人类的社会文明才开始渐渐产生。就人类古代社会文明发源地而言，大抵有西亚的幼发拉底河和底格里斯河流域的巴比伦文化，北非尼罗河的古埃及文化，南亚印度河流域的印度文化，东亚黄河流域的中国文化，以及地中海东北岸的古希腊文化、中美洲的玛雅文化等。这些早期文明的主要发源地从生态地理学角度看，它们分布在热带草原、热带森林草原、温带草原、夏干性地中海硬叶常绿林等生态地理带之中。用今天人类的环境评价眼光看，上述环境并不是最理想、最佳的生态环境，甚至可以说是比较恶劣的环境条件。但是，人类文明产生之初为什么首先在这样环境中形成生产力的较大集中和社会经济文化的最初繁荣呢？这需要从地理学角度研究人类文明史发展的自然物质基础。

(1) 草原、森林草原是人类早期文明时期最容易开发的环境

进入冰后期以后，地球环境发生了明显变化，从更新世至全新世的过渡时期(13 000～8 000年前)，欧亚大陆、南美大陆、澳大利亚大陆及新几内亚等地，大型哺乳动物几乎灭绝，代之以小型森林动物和小型草原动物。这是由多方面原因引起的：一方面由于气候转暖，植物繁茂，森林植被扩大，大型食草动物让位给小型森林动物。而存留下的食草动物中，由于温度升高，气候干燥，特别是在中纬地带，一年

生草本植物突然变异进化,食草来源丰富,诸如山羊等草原小型哺乳动物有所增加,成为后来被人类驯养的家畜。另一方面也与人类的增殖、狩猎技术的提高有密切关系,即所谓"枪的文化"、"弓的文化",也造成了大型哺乳动物的减少。这种变化不仅从动物化石中看得出来,也可从那个时期人类遗迹的狩猎工具的小型化、弓矢化得到证实。[①]

在这种自然背景下,人类要规模生存和发展自己,要获得更多的食物来源,在森林这个天地里是困难的。因为当时铁器还没有使用,用落后的生产工具砍伐森林、开垦农田、开辟大面积居住环境、建设道路和城郭等社会设施都是有困难的,难以形成大规模聚集的社会环境。所以,人类自然而然地向草原、森林草原开拓发展。

(2) **谷物文化是人类早期物质文明的基础**

人类的栽培作物绝大多数都是一年生植物,特别是粮食作物,多是一年生禾本科植物。根据达尔文(1868,《家畜及栽培植物变异》,英)、孔多勤(Candolle,1883,《栽培植物起源》,瑞士)、瓦维洛夫(N.I. Vavilcv,1926,《栽培作物起源中心地》,苏联)、达林顿(C.D. Darlinston,1963,英)、默多克(G.P. Murdok,1959,美)、中尾佐助(1966,《栽培作物起源》,日)、哈伦(J.R. Harlan,1975,《作物与人类》,英)等世界各国科学家长期研究认为,谷物文化(杂谷、麦、稻、玉米等作物的农耕文化)的分布地都在具有干湿二期自然节奏的草原、森林草原或地中海气候环境之中。

谷物文化是古代文明发源地的基本农耕文化类型,它对人类社会文明的产生与发展具有重要意义。

① 谷物文化是人类智力、生产力发展到一定阶段的产物

据观察,灵长类的猴、猿都没有吃野生谷穗的习性,人类能够想到取其穗而食之,是个很了不起的发现。现今发现的野生禾本科杂

---

① 上野登.人类史の原土.大明堂,1985.23~24

草多为多年生植物,且几乎都有脱粒或半脱粒的性质。而有别于它们的一年生固粒禾本科植物,是人类长期筛选培育才实现的。

谷类作物不像根栽作物那样可以掘地而种或通过块根、块茎营养繁殖,由于禾本科的杂草与栽培作物亲缘很近,共生习性强,种植谷类作物需要条播、犁耕和除草管理,这就要求生产工具必须比根栽文化先进,这也是谷物文化都是在铁器出现之后大规模发展的原因。根栽文化在食用上,最初的食用方法很难说是一种文化的表现,因为靠人体所曾有过的原始的动物习性就可以做到,如芋头、香蕉那样,直接拿来就可吃。谷类则必须用一定的容器煮食,其中小麦就更为复杂一些,要制成粉方可食用,这需要思考、劳动、再创造。谷物文化只能是生产力发展到一定水平之后的产物,是人类文明进步的标志。

② 谷物文化促进人类文明的发展

谷类有别于其他食物的最大特点是便于储藏,便于运输。随着人类生产力和社会文明的发展,人类相对集中从事社会活动的机会增加,诸如长期的战争,远距离的运输,大型的土木工程等等,没有充分的物质保证,没有食物的贮存和集中是办不到的。特别是温带地区人类要度过冬天,没有粮食储备对众多的人口来说也是不可想像的。所以在人类历史上从早期文明之初直至产业革命之前,粮食生产一直是主要的、基本的生产部门,以至最初的交换媒介都用粮食,成为最早时期奴隶制国家的财富标志。

(3) 大河环境是古代文明形成的重要条件

如前所述,产生古代文明的环境都具有比较干旱的气候条件,水在这里成为文明发展的重要因素。人类最初的文明就表现为对陆地水的利用和改造。巴比伦王朝产生于西亚的幼发拉底河和底格里斯河流域,世界四大文明古国埃及、印度、古希腊、中国,几乎都发育于大河流域,只有古希腊产生于地中海沿岸,但那里也分布有密集的河网。大河一方面供给大量冲积土,另一方面提供灌溉之便。可以说,大河既向人类提供了生存物质,也培育了人类的智慧。

2. 文化发展与环境

(1) 物质文化与环境

物质文化对环境有强烈的依赖性，受到环境条件的限制和制约。

首先，环境向人类提供资源，提供物质生产条件，从而决定人类的生产活动方式。如蒙古民族的畜牧文化，南亚、东南亚的稻作文化，爱斯基摩人的冰猎文化等等。



图 4-7 中国陕西的靠山窑洞

其次，环境资源的自然条件决定了人工制品的材料、样式的地域风格。如建筑，粘土地区多为砖瓦结构，山区多为石木结构，黄土地区多为窑洞(图 4-7)，湿热地区多为竹木建筑等。不仅建筑是这样，服装、用品、园林建筑等人工创造物也都受到环境的制约和影响。

第三，环境影响产业的分布格局。第一产业(种植业、养殖业、畜牧业)受气候条件和水体分布的影响。资源型产业，如采矿、炼油等产业受资源分布的制约。运输业受位置和基础设施条件的制约，集中于港口和交通条件好的地方。

第四，地理环境影响物质文明的发展程度。气候适宜、地形平坦、幅员广阔、资源丰富、交通便利的地区，生产力发展比较快；反之，自然条件恶劣的地区，物质文明相对比较落后。从全世界来看，经济最发达的国家主要集中在北温带沿海平原地区，而寒带、热带、内陆干旱地区物质文明就相应落后。从一个国家或地区来看，山区、边远地区经济文化总是相对落后的。这种状况主要是与大自然本身密切相关的。

随着人类物质文化程度的提高，文化对环境的依赖程度和表现形式不同。

在农耕文明阶段，主要表现为人类对气候、土壤、水文等农作物

生产条件的依赖。如前所述，最初的社会文明出现在比较容易开发的内陆干旱、半干旱森林草原和草原地区。随着生产力的发展，特别是铁器的出现，农耕文明向湿润地区扩展。在我国，夏、商时代黄河流域已有旱作农业，西周时井田制犁耕农业已有较广泛发展，而后经战国、秦、汉、隋、唐各代，黄河流域文化跨过长江向东南发展，从草原文化进入森林文化，形成稻、茶、绢、橘、漆的亚热带常绿林文化，即楚文化、吴越文化。在印度，农业文明从最初的德干高原和巴基斯坦的西北部，向南部、东部森林区扩展，从旱田发展为水田。在地中海沿岸地区，农耕文明向西欧、东欧扩展，大约在5世纪，由原来的两圃农业转向三圃农业（一年内夏作、冬作、休闲）。

进入工业文明以后，社会文明对环境的依赖主要表现为对资源、能源产地的依赖，文明发展程度与资源的占有程度密切相关。在铁、煤主要产地往往形成大的工业区，如欧洲的鲁尔工业区，苏联的乌拉尔工业区、顿巴斯工业区等。

20世纪60年代以后，主要的发达国家相继出现后工业文明，信息产业发达。工作环境、工作时间对文明发展的意义增大，文明的重心向“阳光地带”转移，美国的信息产业、高科技产业、服务性产业向加利福尼亚等南部沿海地带发展，我国东南沿海也成了经济最发达的地区。

另外还有一个问题值得特别注意，随着世界各国经济联系和世界经济一体化趋势的加强，凭借对世界市场的依赖，缺乏资源的国家和地区（如日本、新加坡、香港）依然可以建设高度的物质文明，自然条件相对差的地方也会有不同程度的发展。但是这并不能说明文明对环境的依赖已经削弱了，而是空间范围发生了改变，从地区、国家对所在局部环境的依赖转变为全体人类对全球环境的依赖。从而可见，后工业文明开始以后，人类和环境的关系进入了地球时代。

（2）**精神文明与环境**

精神文明和环境的关系与物质文明和环境的关系有所不同，人类的社会意识决定于两种存在，一种是社会存在，一种是自然环境中

的存在。自然环境对精神文明的影响一方面是直接的影响，另一方面是通过人类自身构造和社会环境产生间接的影响。

直接的影响是多方面的，可以从文化形式要素中看出来。如宗教中的天堂总是与优美的自然环境相联系。爱斯基摩人的地狱是黑暗、酷寒、多风暴的，犹太人的地狱是火焰燃烧之地。产生于干旱、半干旱地区的宗教，如犹太教、基督教、伊斯兰教为一神教，以畜牧文化为背景，教义主张社会关系平均主义。潮湿地区发展的宗教，如佛教、印度教、锡克教等为多神教，宣扬神秘主义。草原环境产生的艺术多具有豪放、粗犷的特征，美国和中国的西部文化都具有这种特色，西北民歌有着强烈的大草原的自然底蕴，而江南水乡泽国的艺术，如越剧、评弹，多细腻、柔美的特征。

以上讲的是自然环境对精神文明形成的直接影响，但更多的则是间接的影响。例如分散的农村生活环境，造成人们分散为小集团居住，亲缘关系、地缘关系加深，邻里、家族、宗族、亲属之间的关系加深，形成大分散小集合环境下的小集团内部亲密相依关系。而城市环境造成大规模人群的集中居住，形成“沙的人间”，一个个单个的人和小家庭与社会体系直接相连，与农村环境相反，人与人之间粘着性减少，流动性增大，城市孤独症、情感冷漠、竞争心理、戒备心理增加。浩瀚的大海、广漠的荒原使迫航海者、探险者必须形成有纪律的组织，具有强烈互助精神。草原环境造就牧业生产生活方式，形成相应精神文化特色，如对大生活集体的依赖，划一的信仰等。山地森林环境造就山区生产生活方式，形成相应精神文化特色，如分散闭塞，原始宗教盛行，对自然的依赖性强。同样，平原农业环境、海洋环境、热带环境都会形成相应的生产生活方式，进而形成相应精神文化特色。这些都说明环境通过社会关系间接地影响人的思想意识。

（3）**文化发展对环境的影响**

以往的文化发展对环境的影响多具有两重性，犹如一把双刃剑，既有建设环境、改造利用环境的一面，又有破坏环境的一面，给人类带来利益的同时又产生损害。如铁制农具的发明提高了农业生产

力，增加了收获量，但也增加了对自然和土壤植被的破坏能力。化肥的发明，既节约了人力，提高了农业生产力，也污染了土壤，破坏了土壤结构。文明发展对环境影响越大，承受自然的反作用越大。技术的发展可以造福人类，建设环境，也可以用来破坏自然，甚至毁灭人类。

人类社会文明发展到今天，已经开始出现新的更高层次上的文明，这就是对人与自然关系理性原则的发现。这一文明的获得是非常困难的，而要使之成为全体人类的行为，则还须克服重重阻力。主要表现为：

其一，人类的理性认识总是滞后于技术发展的实际过程，一般说来总是在技术造成的危害达到一定程度的普遍性和严重性时，才会对新的发明有全面认识。农药六六六的发明，塑料的发明，在相当长时间里受到社会的肯定和赞扬，直到后来才发现农药污染和白色污染。

其二，人类总是习惯于单一尺度而不是以多样性尺度的价值体系来观察判断问题，总是习惯于从短时间尺度而不是从长时间尺度的价值体系来观察判断问题。整体人类延续发展的思想总抵不过当代人眼前的诱惑：阶级利益、民族利益、小集团利益、地方利益的偏见，而对长久的、共同的人与环境问题却常常被忽视。

因此，地球时代的人类除了继续已有各种文明的建设以外，还需要在“只有一个地球”的观念指导下，努力进行人与环境关系方面新的文明建设，即创立人与自然和谐共生的新思想新道德，创立生态道德、生态伦理、环境法治等文明观念，同时，发展保护环境、节约资源的新材料、新能源、新技术、新工艺，建设更高层次上的物质文明和精神文明。

3. 文明的扩散、迁移与环境

(1) 文明的扩散与环境

文明的扩散决定于两个方面，一方面决定于文明传播本身的性质和传播方式，另一方面决定于接受方面。

就文明源地本身来说，先进的文明传播速度快，影响范围广，传播强度也大。如我国唐代至明代中叶汉文化比较先进，在世界上有很大影响力，特别是对东亚及其周围地区文化影响很深(图 4－8)。

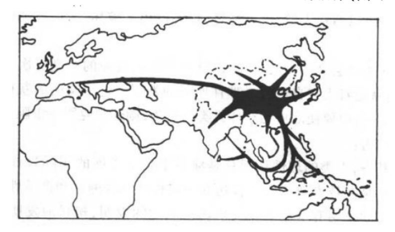


图 4－8 公元 7～16 世纪汉文化的传播

工业革命以后，欧洲文化在世界范围内影响较为强烈，传播范围也比较广(图 4－9)。

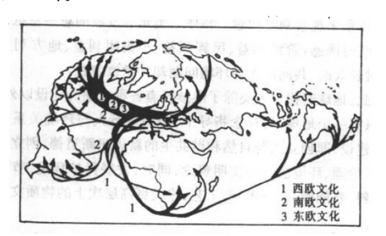


图 4－9 近代欧洲文化的影响

文明扩散的方式与政治和科学技术密切相关。19 世纪欧洲文明的扩散是强制性的，野蛮的，伴随着血腥的战争和殖民主义强权政

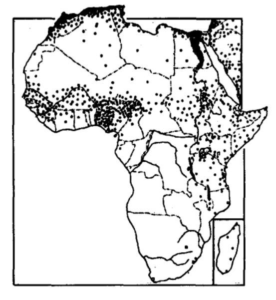


图 4-10　非洲伊斯兰教的传播
（帷子二郎）

治。虽然比自然传播强烈得多，但它所遭到的抵制、反抗也很强烈。在古代，文明扩散主要是距离衰减扩散的性质，如图 4-10 所示，非洲伊斯兰教文明的扩散就是如此。而现代文明扩散主要是阶层扩散性质，通过电视、广播等手段先扩散到大城市、文化中心区，依次再扩散到中小城市、农村。现代信息技术文化的交流则更为频繁强烈。世界各民族共同的新的意识不断产生，尽管不同文化的冲突、矛盾仍很强烈，但接近融合的程度却加强了，在这种背景下，世界同一性不断增强。

从接受方面看，文明的扩散要突破两个障碍阻隔：

一是地理障碍。历史上大的文明区域往往都是被高山、海洋、沙漠等自然障碍阻隔。以中国为中心的东亚文明区就是以喜马拉雅山、太平洋、中亚干燥带和北亚寒冷区所限定的。尽管在电视广播已相当普及的现代，边远地区文明的发展依然受到强烈的地理障碍。探求克服这些障碍，加速文明发展的方法和途径，乃是地理学文化、文明研究的重要任务。

二是社会心理障碍。传统具有强大的惯性力，新的文明导入要受到传统文明观念的抵制，特别在历史悠久、传统观念很强的国家更是如此。就是在今天，传统的伊斯兰教文明、印度教文明对西方文明依然保持着相当的警戒心理。新文明的形成必然要经过长期的接触、冲突和融合过程。

另外，不同文化之间，价值观念、生活习俗存在着很大矛盾冲突，也阻碍着文化的扩散。如基督教的“原罪说”与传统儒教文化的“人之初性本善”就是明显对立的；中国人的敬祖、祭祖与基督教的敬主、礼拜也是有矛盾的。在饮食、禁忌、服饰，对世界、人生的看法等方面，不同文化、不同民族、不同宗教之间都有很大差异，甚至存在尖锐冲突，这些都影响到文化的扩散。

（2） **文化迁移与环境**

文化的迁移是指文化从一地移向另一地，在空间上的变迁。它的形式很多，简单归结起来有两大类。

① 扩散性迁移

扩散性迁移指文化在其原地依然存在，同时又由于种族或民族的部分移动而迁移到异地。如16世纪非洲的黑人被欧洲人强迫迁往美洲，将黑人文化带入美洲。地理大发现以后英国人、法国人大量涌入美洲，严重冲击了土著印第安人的文化。西班牙、葡萄牙等拉丁语系的西欧早期航海国家于16、17世纪大量涌入中、南美洲，拉丁语文化扩展开来，严重地影响到原来的玛雅文化。这种迁移多是由于生产力发达的民族对新环境、新资源的发现引起的，同时伴随着尖锐的文化冲突和民族冲突。

② 移动性迁移

由于自然资源的枯竭，更具体地说主要表现为土壤资源、水资源的枯竭，使人们丧失基本的生活资料来源，从而迫使文化随着人们从一地迁移到另一地，称为移动性迁移。原地的文化或者荡然无存，或者基本衰落。资源枯竭、环境恶化是文化迁移最重要、最根本和最后的原因。

这种造成迁移的自然资源枯竭的原因有自然的，也有人为的。

从自然原因来看，全新世的大西洋期，即距今5000年前后，约公元前2000～前3000年间全球气候比较温暖湿润，世界主要古代文明地如埃及文明、印度文明、中国文明、古希腊文明都发祥于这一时期，此后大约在公元前3000年前后，世界各地在不同时间、不同程度上

出现寒冷干燥的亚北方期气候，尤以中纬度内陆变化较为明显，致使环境恶劣，引起一些民族迁居。但是，1万年来的气候变迁充其量年平均温度变幅为3℃～5℃，缩小到千年范围变幅仅1℃左右，干湿程度的变迁定量研究较少，总的看变化幅度也不大，森林与草原的界线，草原与荒漠的界线，基本形势没有大的变化，仅在相互交界地有伸展和缩小的局部变动。因此，文明迁移的最根本原因是人类自身对自然资源的破坏。

在气候条件没有大的变化的前提下，生物的自然选择法则主要表现在与土壤的关系上，任何生物如果它的生存促使土壤破坏，或不能有助于抑制土壤的侵蚀过程，那么它将无法长期生存在日益破坏的表土上。这一法则对人类来说也完全适用。

追溯人类古代文明的各个发源地，大体上它们都是在资源比较丰富又易于开发的环境中产生。这些环境一般都有依赖大河灌溉的较肥沃的土壤。随着文明的发展，表土不断被破坏，生产力低下，迫使这些古代文明的发源地的居民不得不放弃原来的土地，迁居于新的土地。有人曾经这样勾画历史的轮廓："在文明人跨越过的地球表面，他们的足迹所过之处留下一片荒漠。"这话虽有些夸张，但并非毫无依据。

美国学者费·卡特、汤姆·戴尔认为："最近6000年以来的历史记载表明：除少数例外情况，文明人从未能在一个地区内持续文明进步长达30～60代人以上（即800～2000年）……文明人主宰环境的优势仅仅只持续几代人，他们的文明在一个相当优越的环境中经过几个世纪的成长与进步之后就迅速地衰落、覆灭下去，不得不转向新的土地。"①

在古代文明发源地之一的地中海地区，叙利亚、黎巴嫩、巴勒斯坦、突尼斯、阿尔及利亚、西班牙、意大利、西西里、南斯拉夫、希腊、土耳其都曾一度是世界上最繁荣进步的地区。如今这些国家中没

---

① 费·卡特等.《表土与人类文明》.中国环境出版社，1987

有一个能够继续保持繁荣,只有几个国家(西班牙、意大利等)还算是比较发达的地区,大多数都沦为20世纪世界上的落后地区。它们中的许多国家现在的人口仅为先前人口的一半或1/3,与那些在新土地(如西欧)上建立的文明相比落后多了。其根本原因在于这里气候本来就比较干旱,土地多为易侵蚀的坡地,自然平衡很脆弱,加之当地人们对森林、草地的破坏,表土逐渐被侵蚀,丧失了农业生产力。使那些曾经拥有繁荣农业并且哺养着许多城市的沿海国家,今天变成只能牧养几群山羊,加上寥寥无几的牛、马牲畜的半游牧部落。

北非大部分地区今天的景象是一片荒芜,只有稀疏的草地和小群的山羊、绵羊。1938年,水土保持专家路德米尔克报告说:北非北部密布着令人吃惊的人口稠密而富饶的城市与成千个村庄,以及罗马纪元的各种工程的建筑的废墟……这些城市建在交通路口,沿着广大农业地区的南部边缘,当年主要用于种植粮食和油橄榄。

在美索不达米亚平原上存在着靠幼发拉底和底格里斯两河的流水和夹带的淤泥维持的文明,古代巴比伦人年复一年挖掘灌渠,将挖出的淤泥堆积成山,灌渠不断挖掘不断废弃,淤泥垫塞的河床越来越高、河流不断改道、土层越来越薄,到公元前300年,马其顿征服者建立了色雷斯王国,他们认为:新建一个首都要比旧都恢复活力容易。于是在巴比伦城北几英里处的色雷斯建立了新的首都,这样巴比伦这一历经2000多年兴衰的古城,最终湮灭消失,荡然无存,流沙很快地覆盖了人们的历史创造。

我国丝绸之路上的楼兰古城也是由于水源的破坏而衰废(图4-11)。

总之,人类的古代文明发源地大体上一直遵循这样的模式发展着:在条件优越、便于开发之地首先发展起来,经过数十代人的开发,使土地生产力衰竭,再将文明转向新的土地。从世界范围来看,人类古代文明发源于草原、森林草原地区的灌溉条件好的地区,现在看来

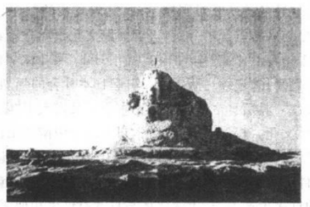


图 4-11　楼兰古城

这些文明发源地普遍地落后，它们便转向森林地带，湿润地带，但并不能保证它们不会出现新的衰退。只要不彻底摒弃破坏自然的不合理生产方式，上述模式依然会在湿润地区重演。

20世纪后半期，世界经济一体化，各国各地区之间的联系越来越紧密，人类对自然的依赖越来越全球化了。在古代文明发源地赖以形成、发展的自然资源衰竭时，尚可能转向新的土地，如今这种机会越来越少了，人类已无法像古代人那样将文明从一地迁至另一地。等到地球被糟蹋得不可居住时，再不会有新土地迎接文明的迁移和复兴，所以现代社会文明与环境的关系变得极为严峻。

4. 生态文化

(1) 生态文化的概念

所谓**生态文化**就是自然环境影响下的特色文化。**生态文化区**即指自然环境影响下的特色文化地域。生态文化包括诸多方面，如自然环境影响下的**物质文化**，主要是第一性生产(农、牧、渔业)生产形式、传统工艺、农作物、畜牧产品、初级制成品、建筑等；**行为文化**即自然环境影响下的饮食文化、服饰文化、居住文化、生活习俗、礼仪方式等；**精神文化**即自然环境影响下的文学艺术风格、宗教信仰的特征等。在现代文化的大背景下，构成地域整体的文化景观和氛围在各自然地域具有各自不同的特色。

关于这些特色的研究对国家区域、民族政策的制定,文化建设,文化旅游、生态旅游资源的开发,进行国民文化素质教育具有重要意义。20世纪60年代末,日本NHK广播了日本“照叶林文化”专集,同时出版了专题著作,连续再版11次,引起日本社会的强烈反响,受到民众广泛关注。其后日本地理学家青木荣一又发表了“蒙古栎文化”(或称落叶林文化),探讨了北海道、本州北部及中南部山区的生态文化特色。类似自然条件下不同地域的文化特色比较,对认识文化起源、生态条件的文化响应和文化对比研究有很大的启示意义。例如我国云南的许多生产习惯、生活民俗与日本有许多相似之处,引起了日本学者对其民族起源的思考。

(2) **中国生态文化区**

根据生态文化特性可以把我国划分成如下11个生态文化区(图4-12)。

① 东北山地、湿地冰猎文化区

此区位于我国东北大小兴安岭、长白山地、三江平原,属寒温带针叶、针阔混交林区,土壤为森林灰化土、棕色森林土。夏短冬长,漫长的冬季里呈现一片林海雪原的景观。这里居住着鄂伦春、赫哲、鄂温克、满等少数民族,其生产活动主要以采集、渔猎、林业为主。

> 高高的兴安岭一片大森林,森林住着勇敢的鄂伦春。一呀一匹猎马,一呀一杆枪,獐狍野鹿漫山遍野打也打不尽。

这首歌词正是这种采集渔猎生活的写照。饮食除一般谷物外以野味、鱼类和野生植物为主,医药用野生动植物为材料的天然药物,服饰以兽皮为材料缝制,如狗皮、狍皮、狐皮、鹿皮等。赫哲人还独有用鱼皮缝制衣物的习惯,用野生草类和兽皮御寒。东北三宝“人参、貂皮、乌拉草”表现了这种采集渔猎文化的特色。居住方式是适应渔猎生活需要的简易移动式生活空间。如鄂伦春人的“仙人柱”(用木杆和桦树皮、兽皮搭成的椎形住屋)(图4-13)、鄂温克族的“希楞柱”、赫哲人的“撮罗安口”(与仙人柱类似的木架椎形房)和林区的井

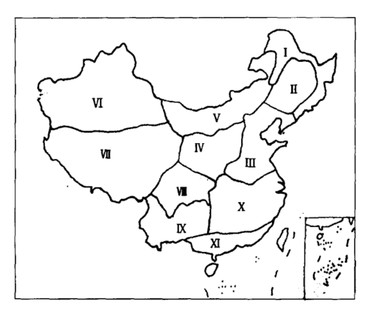


图 4－12　中国生态文化区

Ⅰ 东北林地、湿地冰猎文化区　Ⅱ 松嫩平原森林草原黑钙土文化区
Ⅲ 温带阔叶林文化区　Ⅳ 黄土高原文化区
Ⅴ 蒙古草原文化区　Ⅵ 新疆荒漠—绿洲文化区
Ⅶ 青藏高原文化区　Ⅷ 四川盆地文化区
Ⅸ 云贵高原文化区　Ⅹ 亚热带照叶林文化区
Ⅺ 热带季雨林文化区

干式木垒固定民居(图 4－14)等。信山神,拜图腾(如鄂伦春人以狼为图腾)、半神半巫的原始宗教萨满教。一年一度的哈尔滨冰雪节正是因为发掘了冰猎文化的自然底蕴而获得了成功。

② 松嫩平原森林草原黑钙土文化区

此区位于松花江嫩江流域的东北大平原的中部,松花江和第二松花江的冲积平原上。原始植被是森林草原,寒温带气候,土壤是黑钙土。这里是汉族和东北少数民族混居的地区,以农耕为主。

我的家住在东北松花江上,那里有森林煤矿,还有那漫山遍野的大豆高粱。

这段歌词生动地勾画出这里的自然人文景观。饮食以杂粮为

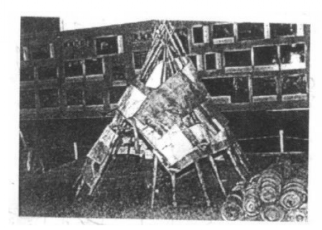


图 4-13 中国东北地区鄂伦春人的住房——“仙人柱”

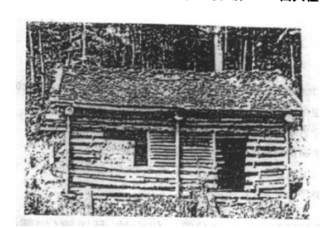


图 4-14 中国东北地区林区的井干式固定民居

主,服装以棉皮为材料,样式则满汉相杂。东部湿润地区的住房多为双斜坡顶的泥草房或泥瓦房(图 4-15),西部多碱土平房。室内有防寒的火炕、火墙、火地,是其突出特色。信仰既有原始宗教萨满教,又有传统的道教、佛教等。民间文艺是泼辣的东北二人转,自然景观是一片广袤的黑土沃野景观,因而有人又称之为黑土文化。

③ 温带阔叶林文化

此区位于辽宁南部、河北、山东、北京、天津、河南、皖北、苏北等省区。是温带阔叶林地带,生产文化以苹果、梨、栗、柿等林果业和麦



图 4－15　泥草房

作农业(见本书图版 8 华北平原麦田)为代表。饮食以面食为主,服装以棉织品为材料,是汉族聚居区,京、津一带伴有满族和西部畜牧文化的影响。民居是方整的院落机构。东部湿润地区的住房多为双斜坡顶的泥草房或泥瓦房,有明显的儒教家族文化的色彩(四合院、三合院等,图 4－16),是儒教文化影响最深的地区。京剧是地方文艺的主导形式。

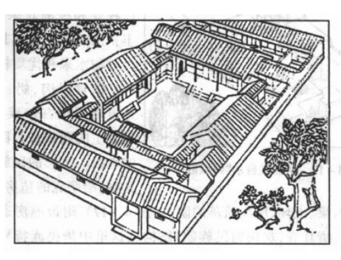


图 4－16　四合院

④ 黄土高原文化

此区位于山西、陕西、宁夏和甘肃的东部。是温带半干旱农牧交错地带。牧业和麦作农业混杂。饮食以面食、肉食为主。汉回族杂居。传统民居为黄土窑洞;单斜式民居。宗教为佛教、回教两大宗教。地方戏曲以秦腔、晋剧最有影响。这里是中华民族的发祥地,具有浓厚的文化底蕴。

⑤ 蒙古草原文化

此区位于东北西部、内蒙古大部、甘肃的西部和青海的东北部。是温带干旱草原地带,土壤为荒漠土和栗钙土。生产文化以牧业为主,饮食以肉、奶、面为主,最早居住者主要是蒙古族。蒙古袍、蒙古包是其服饰和居住特色。主要信仰藏传佛教的喇嘛教。典型的大自然是"天苍苍,野茫茫,风吹草低见牛羊"的广袤的草原景观。马头琴、那达慕是其娱乐文化的风景线。

⑥ 新疆荒漠——绿洲文化

此区位于新疆维吾尔自治区和甘肃、青海西部。是温带荒漠地区。雪山—戈壁—绿洲构成其自然景观特色。生产文化以牧业和绿洲农果业为主。丰富的热量资源使其农产品以甘甜水果和优质棉花而著称。饮食以肉、奶、面为主。这里是以维吾尔族、哈萨克族为主的西部畜牧民族聚居的地区。多彩的民族服装和花帽,哈萨克的毡房、南疆的阿以旺(木梁、土坯、层次错落的院落,图 4-17)、附设凉房通风的吐鲁番民宅、清真寺,欢快的民族歌舞,构成这里中华民族特异的西域文化景观。

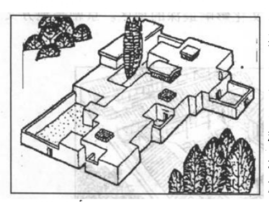


图 4-17 新疆维吾尔"阿以旺"

⑦ 青藏高原文化

此区位于西藏自治区、青海省的南部和四川的西部。气温低，温差大，日照长，辐射强，地势高，一派高寒景观。生产文化以青稞的种植业和藏绵羊、牦牛的畜牧业为主。饮食以糌粑、酥油茶、青稞酒、牦牛奶为特色，石砌方整的藏族碉房和白墙、红楼、金顶的寺庙，适应温差大的气候特点的掉袖藏袍，横纹多彩藏民女装，高亢嘹亮的高原民歌和五体投地的宗教礼拜，构成了“世界屋脊”神秘而美丽的文化色彩。

⑧ 四川盆地文化

此区位于四川省中东部。这里属亚热带湿润季风气候，多阴雨，多山地，虽然气候上与江南各省市接近，但由于地形原因，交通不便，相对形成较独特的蜀文化地理区域。生产文化以稻、麦种植业为主。饮食文化独具特色，为适应潮湿气候，以麻、辣著称，川菜在全国、甚至世界都享有名气。四川盆地自古以来就是人口密集的地方，人与土地及自然的关系紧张，生存条件严峻，使四川人素有特别能吃苦、能奋斗的精神。川剧与四川人的气质、四川的饮食一样，表现出泼辣的风格。

⑨ 云贵高原文化

此区位于云南、贵州和广西的西北部。这里多高山峡谷，石灰岩地貌广泛发育，是少数民族聚居的地区之一。自然环境的多样性，促成生物的多样性，也促成文化多样性。热量资源丰富的亚热带与高山高原的地形及石灰岩地层结合，使这里形成特殊的水和空气环境，烟草、酒、茶在全国饮食文化中别具特色。西双版纳、贵州山区的竹楼、昆明的“一棵印”民居（方整得像一枚印章）以及白族的雕彩丰富的封闭民宅等多样的民居、多彩的民族服装、民族歌舞构成了绚丽的文化景观。

⑩ 亚热带照叶林文化区

此区位于湖南、湖北、浙江、上海、江西、福建、苏北、皖南、粤北、桂北等省份与地区。这里地处亚热带湿润平原、丘陵、盆地地带，具有江南水乡的自然文化风貌。生产文化以稻、橘、茶、桑、漆、蔗、竹为

特色，是汉族聚集的农耕文化地区。以米食、菜蔬为主。佛、道教广为传播，民间广泛存在对河、海、土地的自然崇拜。评弹、越剧等地方戏曲和工艺制作品都具有细腻流畅、精致细巧的风格。

⑪ 热带季雨林文化区

此区位于广东、广西南部、海南岛和台湾省。大部分属热带季雨林地区，有干湿两季。生产文化为三季稻作和荔枝、香蕉、橡胶、椰子等热带林果林。这里是汉族、黎族、高山族集居区。米食为主。原始民居为通风的竹楼(图 4-18)。信仰、生产与海洋关系密切，除传统宗教外，还特别盛行海洋崇拜，即所谓妈祖文化。对风水、祖先也特别崇拜。



图 4-18 竹楼

三、文化整合

1. 现代文化与传统文化

现代文化是指工业革命以后形成的具有世界性普遍意义的文化。它具有如下一些特点：①形成时间短，只有二三百年的历史，与传统文化相比具有新鲜性，是时代的文化。②影响地域广阔。遍及全球，具有强大的影响力。虽然无可否认西欧文化在其中具有强烈

的影响，但它也继承和吸收各民族文化的精髓，与传统文化相比具有普遍性和包容性。③传播速度快。借助广播、电视、网络等现代媒体迅速传播，多以流行的形式迅速波及、迅速更新，无论饮食、服饰、居住、艺术的形式和韵律都比较简洁，符合现代生活节奏，与传统文化相比具有便捷性。

传统文化是在长期历史积淀中形成的文化。它是在历史隔绝状态下形成的，具有鲜明的民族性、地方性和民间性。在现代技术条件下，传统文化也在迅速向其他地区影响、扩散，由于它与现代文化相比毕竟是以往社会历史条件下的产物，一般地说不以流行的形式传播、扩散。

2. 文化整合的因素和过程

所谓文化整合就是在现代文化的背景下，地域文化、民族文化在互相接触交流的过程中，互相融合和吸收，形成新文化的过程。文化整合与文化同化不同，后者是以一种文化代替另一种文化的过程，而前者是自然的历史的过程。文化整合带有必然性，任何新文化的进步都是融合吸收其他文化，摒弃落后过时文化，吐故纳新的过程。

(1) 文化整合的因素

① 生态因素

自然环境是文化形成的物质基础，对生产文化特别是第一产业有着决定性的影响，对生活文化如饮食、服饰、居住都有重要影响。在同一自然背景下，不同文化的整合方向受生态条件制约。

中国历史上北方的游牧民族和南方农耕民族多次在黄河流域交错移动，当汉民族迁移到牧区时，就把农耕文化带到牧区，结果造成草原的破坏，生产力下降，而不得不渐渐地接受畜牧文化。同样，北方游牧民族南下到中原和江南，在农耕文化环境中，善于骑射的本领亦无用武之地。满清进关以后，分给旗人的土地，多被荒芜掉。但后来他们也渐渐学习农耕，接受了中原和内地文化。

从公元 5 世纪南北朝时期，塔里木和吐鲁番盆地的各族人民就

信仰佛教，这不仅有大量考古证据，还有大量历史文献可佐证。例如晋代高僧法显和唐代高僧玄奘在他们的旅行记《法显传》、《大唐西域记》中，对古代西北边疆崇拜佛教的盛况有生动而详细的记载。但从10世纪开始经历了数世纪的漫长过程，维吾尔人民逐渐皈依伊斯兰教。这可能与诸多因素有关，但其中与佛教的禁荤食的教规同干旱地区牧业文化的尖锐冲突不无关系。西藏、内蒙古地区的藏族、蒙古族人民信仰允许吃荤的藏传佛教也与干旱、寒冷的草原高原环境有关。北方的食文化以面食为主，与干旱半干旱寒冷的气候有关；南方的食文化以米为主，也与潮湿温暖的气候有关。因此，文化的融合必须与环境相适应，这是文化整合的一个基本原理。

② 社会因素

不言而喻，文化整合与社会政治经济因素有密切关系。国家推行各民族平等的政策就有利于新文化的多样性、综合性；反之则会使文化趋于单一性，也不利于文化交流和相互吸收整合。

近代西方文化在殖民地强行推行宗主国文化，其结果虽然对殖民地土著文化产生强烈影响，但也引起强烈的民族冲突，使原来的文化核化、特化，对外来文化产生强烈的排斥、抵制，不利于文化间的交流和融合。美国的印第安人，澳大利亚的土著人，虽然他们的文化影响范围大大缩小了，但退居于小地区范围内仍强烈地保持原有的传统，甚至对西方文化中先进的部分也拒绝吸收。

经济发展，传媒技术随之发达，加快了文化整合的速度。经济发展，生活水平提高，文化素质提高，则有利于促进文化整合。特别是接受现代文化的人多了，文化的融合交流增加，也促进文化整合。

③ 文化自身素质因素

时代文化、先进的文化具有强大的影响力，在文化整合中能发挥巨大的作用，很容易普及、扩展。如唐代的中国文化在东亚产生强烈的影响，汉字、儒教影响到日本、越南、朝鲜等国，丝绸、瓷器、茶叶遍及世界。近代西欧文化的影响也是世界性的，英语、西服、西方的科学技术也产生广泛的影响。

所谓先进文化就是高度适合所在时代生产力发展,高度适合时代的生活,与大多数人的价值观、审美观发展相一致的文化。先进文化不依民族、种族来绝对划分,而是指各民族文化中优秀的、合理的、符合时代要求的部分。如中国的旗袍本是满族的服装,但由于它适合中国人的普遍的审美观,就成了现代中国女性的“国服”。相反,无论哪个民族的服饰、礼仪,如果繁锁杂乱就必然被淘汰。改革开放以后,中国人学英语,学西方管理经验,国家号召推广普通话,号召少数民族学汉语,有些人在民族感情或乡土感情上接受不了,这实际上是对文化整合不理解的表现。

事实上,人类的文化进步就是在与异文化交流融合中前进的。西欧人进入南北美大陆以后,虽然其自身以优秀文化传播者自居,但并没有完全取代原来的印第安文化和玛雅文化,也在一定程度上吸收了本地文化,西班牙人穿着印第安人色调和式样的服装,甚至印第安人的语汇也进入了西班牙语。美国形成了有别于西欧文化的包括本地文化在内的多种文化融合的美国文化,中南美洲也形成了有别于西欧文化的拉丁美洲文化。

④ 民族迁移因素

民族迁移是文化整合的重要因素。如前所述,美国文化、拉丁美洲文化、澳大利亚文化都与地理大发现以后的欧洲民族外迁有关;中国的南北文化融合与三次文化中心南移[①]和两次少数民族统治中原有关,即公元 316 年永嘉之乱晋室南迁、公元 755 年唐安史之乱和公元 1126 年靖康之难,汉文化中心南迁,加速了南北文化的整合。元朝蒙古族、清朝满族统一中国的几百年间,是南北文化和汉文化与少数民族文化大整合的时期。

⑤ 时间因素

文化整合是一个漫长的过程,需要几代人甚至几十代人的努力才能实现,不是一朝一夕的事情。企图通过一项政策,一部法令

---

① 陈正祥.中国文化地理.三联书店,1985.1～5

或一届政府，一个统治时期改变一个民族的文化或整合新文化都是不现实的。文化整合是长期的对比选择、体验吸收、相互融合的过程。

（2）**文化整合的过程**

① 交流—选择的过程

在文化整合中，各种文化交流、经过长期比较体验，最后那些与环境相协调，给生活、生产带来便利，为大多数人的审美观所接受的东西成为整合后的共同的文化。如人类的民居文化就经过了这样的整合过程：

北方农耕民族：原始的天然洞居→人工的穴居半穴居→泥草屋居→ 砖瓦民居↘
游 牧 民 族：舟、毡车、蒙古包等游牧不定居————————→ 砖瓦民居→现代住宅
南 方 民 族：原始的巢居——→竹楼————————————→ 砖瓦民居↗

经过长期的选择，农业民族的砖瓦民居成为共同的选择，到现代，绝大部分牧民和渔民从不定居转向定居，有条件的过渡到现代住宅，这时虽然也会有装饰上的不同风格，但基本居住形式趋于相同。

② 综合—创新

即指各种文化相互吸收融合形成新文化的过程。前文提到的美国文化、拉丁美洲文化的形成过程就是这种过程。

③ 流行—沉淀

现代文化中的流行文化虽然也是一种文化，但它并不都是长久的，很多都是过往即逝的文化现象。只有被人们认同并稳定接受下去，才能整合到新文化之中，进而被保存、“遗传”，渐渐地成为传统文化。例如清末民初简便的制服曾流行一时，热潮过后被人们普遍接受下来，即成为习以为常的服装了。

④ 综合性—多样性

文化整合的结果，是综合的，即吸收各种文化的精华，形成不同于以往的新文化。这种新文化有强大的生命力，普及力量很强。但这种新的文化也要异化，由于民族的、地域的、传统的、技术的因素影响，发生不同的特色分异。这些分异随着生产力和人类精神文化的

进步又要发展新的整合。人类文化就是这样从多样性—综合性—多样性螺旋式上升的。所以文化的发展决不是个性消灭的过程。比如居住文化，我国改革开放之初，在城市里兴起大批现代住宅，原来的各种形式传统民居随之消失，到处都是多层的火柴盒式的建筑；20世纪90年代以后，住宅的多样性明显增加了，高层住宅、小别墅，装饰各异、风格不同的各式住宅涌现出来了。再过些年可能多样性中会有一些不符合时代要求的被淘汰，出现具有更高的审美价值或更科学、更舒适的居住形式，又出现新的综合。所以文化整合从根本上说不是地方性、民族性消灭的过程，而是地方性发展进化的过程，更高水平的多样性、丰富性发展的过程。就我国来说，文化整合的趋势既是中华民族文化整体性、凝聚力加强的过程，又是各民族文化充分发展提高的过程。

3．世界文化区

文明的产生、发展、传播和扩散都与地理环境有着密切关系，正是由于地理障碍使文化在相当长的历史阶段中局限于一定的空间范围。在地理大发现之前，在欧亚非三洲居住的人对南北美洲、大洋洲、南极洲几乎一无所知，没有文化交流，东方文化与欧洲文化也联系甚少。

文化区的划分一般以文化源为中心，以民族为单位，可分为若干不同的级别。世界上许多文化人类学家对文化区（又称文明圈）的划分曾提出各种不同意见。英国学者汤因将人类文化分为8类21种，即埃及文化、两河流域文化、波斯—阿拉伯文化、印度文化、中国文化（中国、日本、朝鲜、越南）、西方文化（古希腊、古罗马、近代欧美）、安第斯文化和玛雅文化。美国人类学家W.捷林思科将中国文化分为7个部分，即北中国、南中国、朝鲜、日本、满洲边境、西藏、越南。显然这种划分已比较陈旧，应适当修改。图4－19将中国文化划分为10个区，即：北方文化、中原文化、西北文化、南方文化、蒙古文化、西藏文化、朝鲜文化、越南文化、日本文化、新加坡文化。在同一文化区中，种族、民族亲缘关系接近，语言、文字、生活习惯、宗教信仰、思

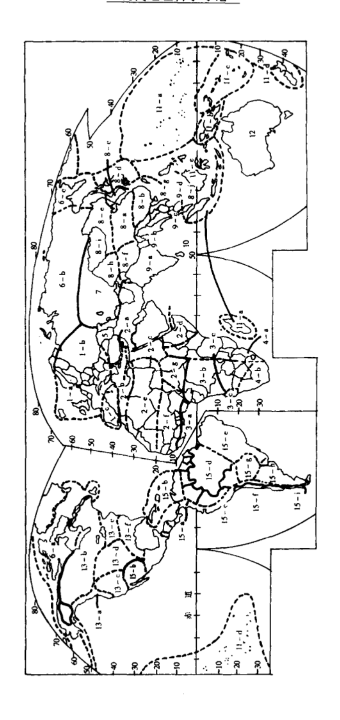


图 4-19 世界文化区分布

根据 Wilbur Zelinsky.人口、文化、地域.大明堂,1966.106 修改绘制)

图 4-19 说明

1 欧洲文化圈
a 西欧
b 东欧
c 南欧
2 伊斯兰文化圈
a 西南亚伊斯兰
b 北非伊斯兰
c 埃及
d 埃塞俄比亚、索马里
e 撒哈拉
f 西苏丹
g 东苏丹
3 尼格罗黑人文化圈
a 几内亚海岸
b 刚果
c 东非和木萨米什—纳米布地区
4 科伊桑文化圈
a 布须曼
b 霍屯督
5 高加索文化圈
6 北极周围文化圈
a 北极海岸
b 西伯利亚地区
c 旧西伯利亚地区
7 中亚文化圈
8 中国文化圈
a 中原
b 南方
c 朝鲜
d 日本
e 北方
f 西藏
g 越南
h 西北
i 蒙古
j 新加坡
9 印度文化圈
a 印度
b 缅甸
c 泰国
d 柬埔寨
10 东南亚高地文化圈
11 大洋文化圈
a 印尼
b 巴布亚
c 美拉尼西亚
d 波利尼西亚
e 密克罗尼西亚
12 澳大利亚文化圈
13 北美文化圈
a 西北海岸
b 亚北极
c 加利福尼亚大盆地
d 大草原地带
e 东部玉米带
f 南方
14 中美文化圈
a 墨西哥及中美
b 西南部
15 南美文化圈
a 蒂布恰地区
b 加勒比地区
c 安第斯地区
d 亚马孙地区
e 东巴西地区
f 阿罗肯尼亚
g 查科地区
h 巴塔哥尼亚
i 火地岛地区

想观念都有相似之处，有共同的渊源和紧密的联系。就是在现代文化相当普及的今天，文化区也依然保持其鲜明的特色，对现代文化建设仍然有其重要意义。文化的分布在一定空间范围内是连续的，形成稳定的分布区（圈）。

此外，还有以宗教的地域表现划分文化区，如基督教文化圈、佛教文化圈、伊斯兰教文化圈、儒教文化圈等。

本章讲述地球表层的生态系统的理论认识:第一个层面,即人地关系理论,是从宏观的哲学高度上对人类与环境关系的认识,它起到总体上的指导作用。第二个层面,即可持续发展理论,是从社会经济发展与环境关系的战略高度去认识人与环境的关系,侧重点是经济建设这个侧面。第三个层面,即景观生态学理论,是从生态系统(包括人和生物)空间结构、空间格局及其演化规律认识生命与环境的关系,是从规划、设计、管理这个层面上去认识和处理人与环境的关系,着眼点在生态系统的结构格局的合理布局。第四个层面,即生态文化理论,是从文化的产生、发展、迁移、分布与环境的关系探索文化的自然环境特色。前两者是从世界观、认识论的发展战略高度上认识、处理人与自然的关系,后两者则是从具体的可操作的实际生活生产这个层面上探讨人与自然的关系。现代地理学对人地关系方面的研究必须正确把握这四个方面,重视富有地理特点的理论建设和技术开发,为人类的社会进步作出贡献。

讨　论

1. 怎样理解文化、文明、文化景观和文化生态?

2. 为什么最初的社会文明产生于草原、森林草原上比较干旱的环境?

3. 论文化多样性的物质基础和价值意义。

4. 文化整合与同化有何不同?

5. 区域文化研究有何意义?

6. 为什么既要普及现代文化又要保护传统文化?

第五章

现代地理科学思想

第一节　古代、近代地理学发展简史

学术界比较普遍的认识，是将地理学的发展分为三个阶段，即：古代地理学、近代地理学和现代地理学阶段。

古代地理学指19世纪中期以前的地理学，基本上是资料收集和地理现象描述的过程，人类对地理现象的认识流散于哲学、文学、历史学、政治学、数理等相关科学知识之中，基本上没有形成独立的科学体系。

近代地理学是指19世纪中叶到第二次世界大战结束，地理学形成了独立的科学体系，并分化为自然地理学和人文地理学两大科学领域。地理学从描述地理环境发展到解释地理环境和人地关系。

现代地理学是指第二次世界大战以后的地理学，向分析、预测地理环境和人地关系演化规律的方向发展。

一、古代地理学

古代地理学发展水平比较高的地域主要是古希腊和中国，古希腊地理学和中国地理学都曾为人类文明作出了重要贡献。

1. 西方古代地理学

(1) 古希腊地理学

古希腊最早的地理记述出现于公元前13至前12世纪的《荷马史诗》中,所谓《荷马史诗》是指两部历史性长篇叙事诗:《伊利亚特》和《奥德赛》,记述了远古时代的自然风光和探险经历,堪称西方最早的地理记述。

古希腊地理学最主要的贡献是对地球球体的发现,即所谓"地圆说"。公元前6世纪毕达哥拉斯制定了天体圆周运动的数学法则。公元前5世纪到前4世纪,两位伟大的希腊哲学家柏拉图(前428~前348)和亚里士多德分别从演绎推理角度和实际观察角度提出地球是圆的,影响极为深远。柏拉图认为地球上一切可以观察到的事物只不过是理念的拙劣的摹像,一切可以观察到的事物都是从完美的客体退化下来的。他认为对称的形式是完美的属性之一,人类居住的地球应该是用最完美的形式创造的,所以一定是球形。亚里士多德则根据月食时地球的影子是圆的,人向北走的时候各种星辰的地平高度就增加等事实判断地球是圆的。

古希腊地理学家除了"地圆说"的贡献外,对地球数理性质的研究、气候带的研究也作出了重要贡献。亚里士多德提出地球五带(热带两侧对称分布温带、寒带)说,埃拉托色尼(Eratosthenes)还为五带确定了纬度位置。

古希腊地理观曾对西方地理学产生长远的重要的影响。这些观点包括:对地球球体认识的"地圆说";认为地球居于宇宙中央,各种天体都围绕地球旋转的"地球中心说";认为可居住性是对赤道距离的函数,离赤道越近越炎热得难以居住,在热带皮肤会变黑,水会沸腾的"热带不可居住说";从陆地均衡分布角度出发,推测南方有广大的陆地的"南方大陆说"等等。这些思想记述在公元前2世纪《地球形状概论》、《地理学》、《地理指南》等托勒密(Piolemüus)的著作中,在哥白尼"日心说"产生之前,影响欧洲人地理观念1000多年。

(2) 西方中世纪地理学

进入中世纪以后，科学在神学的压抑下发展很慢，而且被歪曲和颠倒。基督教寺院的学者们，不去科学地考察分析地球，而是竭力把各种文献资料和发现的事实与《圣经》、《创世记》中的经典协调起来。虽然中世纪也有一些诸如十字军远征、马可波罗旅行等地理实践活动，但在理论上，在古希腊地理学基础上不但没有前进，反而后退了，一切都用上帝的创造和意志来解释，甚至地图也在原来基础上退化了，相当正确的已知海岸线划定也不见了，代之以纯属幻想的T－O图(图5－1)。

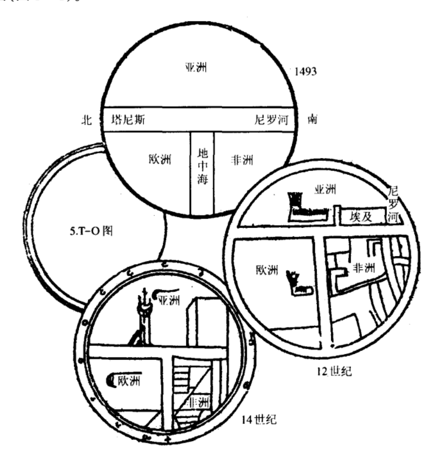


图5－1　中世纪T－O图

(普林斯顿·詹姆斯.地理学思想史.商务印书馆，1982)

（3）地理大发现

14～16世纪欧洲发生的两大事件对西方地理学推动很大，并为近代地理学的诞生创造了条件，那就是文艺复兴运动和地理大发现。文艺复兴运动起源于意大利，后扩大到英、法、德、荷等欧洲其他国家，在文学艺术上主张人文主义，反对禁欲主义和僵化的宗教观；在科学上，主张尊重实践，尊重自然。文艺复兴是人类文化史上重要的思想解放运动；地理大发现是人类史上最伟大的地理实践活动。如果说前者为近代地理学大发展创造了思想基础，那么地理大发现则为近代地理学大发展创造实践基础。

所谓"地理大发现"，是指欧洲人对离之遥远的地方的发现。所谓"发现"是站在"欧洲中心"立场上的文化史家的看法。"地理大发现"的本来目的，一是出于传播基督教的热诚，二是对亚洲黄金、香料的渴求和以后转入贩卖非洲奴隶的需要。

① 热带航行心理障碍的突破

大规模海上探险的首先发动来自葡萄牙。其领导者是葡萄牙国王的第三个儿子亨利（Henry）王子。1418年他在葡萄牙拉古什港附近的圣文森特角上的萨格里什创设了世界第一个地理研究院，规划海上探险。经过反复努力，1434年吉尔·埃安内（Gil Eannes）率领的船队绕过北纬26°7′以南的博哈多尔角，克服了到热带皮肤变黑、水沸[①] 的心理障碍，为后世的环球航行打下了基础。1441年亨利王子的船队向南航行很远，找到了黄金，俘获了奴隶，轰动了欧洲。热衷航海冒险的时代在欧洲开始了。

② 美洲的发现

哥伦布（C. Colombo，（1451～1506）于1492年、1493年、1496年、1502年4次率西班牙船队向西远航，在大西洋上历经千辛万苦，发现了巴哈马群岛、多米尼加、牙买加、特立尼达等加勒比海岛屿，并登

---

① 水沸：亨利王子领导的第一次试航，船员把热带沿岸白色水花误为水的沸腾，拒不前进，成了后来航行热带最惧怕的心理原因。

上了南美大陆(图 5－2)。但他至死还认为自己到的是亚洲的南洋群岛，所以把散布在加勒比海的岛屿叫西印度群岛。他死后不久，一位叫“亚美利加”(Amirigo)的意大利人才发现大西洋彼岸不是亚洲而是新的大陆，从此将美洲命名为亚美利加。美洲新大陆的发现无疑是人类历史上一个重大事件。自此以后，有了新大陆的繁荣和进步，世界政治、经济、文化地图发生了根本性的变化。这一切与哥伦布的名字是分不开的。人们为了纪念他，在世界各地有很多以他的名字命名的地区和团体，仅美国就有 4 个叫“哥伦布”的城市。

③ 绕过非洲通往东方航线的发现

1497 年达・伽马(Vasco da Gama)率葡萄牙船队避开强大的本哥拉洋流和赤道以南沿岸的顶头风，在大西洋绕了一个大圈子，然后沿非洲西海岸绕过好望角，沿非洲东岸向北航行。经莫桑比克，穿过印度洋到达了印度(图 5－2)，从而发现了这一苏伊士运河开通前欧洲人去亚洲的唯一航道，共用了两年时间。从此，地中海、大西洋的欧洲文明与印度、中国文明为代表的东方文明连接起来。人类彼此隔绝的时代基本结束了。

④ 首次环球航行

1519 年麦哲伦(Fernao de Megalhues)率西班牙船队横渡大西洋，绕过南美洲后来以他名字命名的海峡(麦哲伦海峡)，驶入太平洋。在茫茫的太平洋长期航行中，历经种种困难，船员患了坏血病，麦哲伦本人也在与菲律宾土著的冲突中死亡。最后只剩 18 名水手穿过印度洋，绕过好望角，于 1522 年 4 月回到西班牙(图 5－2)。他们东行而西归，用事实证明了地球是圆球体，堪称是人类对地球的首次最伟大的全面观察。

⑤ 世界地图的基本完成

英国船长库克(Cook)1768 年、1772 年、1774 年三次远航，用南大洋航行的事实最终从地图上消除了古希腊地理学的南方大陆说(图 5－2)。他深入到南大洋腹地，到过塔希提岛、新西兰、托雷斯海峡、夏威夷群岛，直达太平洋南部南纬 71°00′10″处，仍未发现南方大陆。

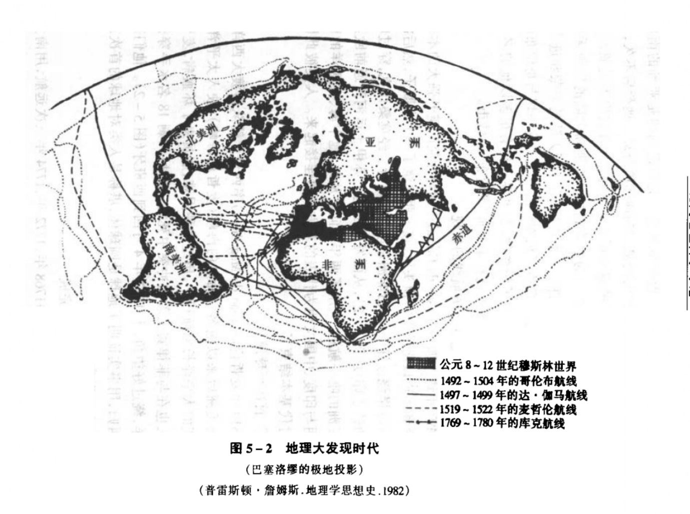


图 5－2　地理大发现时代

（巴塞洛缪的极地投影）

（普雷斯顿·詹姆斯.地理学思想史.1982）

他带回了南半球为广阔海洋的第一个权威性报告。用三次航行的亲身实践，在以前探险家的基础上最后绘出了世界基本地图的主要轮廓。

地理大发现推动了地理学一系列理论和方法的变革。地理大发现证明了地球是圆的，也证实了地球上广大海洋的存在，弄清了海陆的基本轮廓，明确了地球的形状、大小和运动形式，搜集和积累了大量的有关海洋、生物和地质资料，引起了地理学界的新思考，使地理学有可能建立自己的理论体系，形成全球性的科学的理论思维。产生了行星风系理论、季风理论（埃德蒙，哈雷（E. Halley），1689）、均衡河谷学说（比阿特，1786）、墨卡托（G. Mercctor）投影、等高线制图（卡西尼、尼古拉·克鲁奎，1728）等地理学重要理论和方法。地理大发现之后，科学地理学的产生已成呼之即来的必然趋势。

阅读材料　中国人与美洲的发现

“中国人最早发现了美洲！”这种说法在中外学界曾轰动一时，大体有如下几种说法：

1．公元前5世纪僧人慧深发现了美洲

法国汉学家德·吉尼（J. De. Guignes）1761年根据中国史籍，撰写《美洲海岸中国人航迹之探究》一文，认为公元5世纪末中国僧人到达扶桑国，即今日之墨西哥。艾·文宁（E. P. Vining）1885撰写《无名哥伦布》一书，支持吉尼说法。

1961年马南村撰文《谁最先发现美洲》、《扶桑小考》、《由慧深的国籍说起》，认为慧深发现了美洲。1962年朱谦之撰文《哥伦布前一千年僧人发现美洲考》，附有《纪元五世纪中国僧人慧深年谱》，同意慧深发现美洲说。1979年8月19日房仲甫在《人民日报》发表《中国人最先到达美洲新物证》，认为加利福尼亚太平洋沿岸发现二三千年前的亚洲石船锚，证明扶桑即墨西哥。

2. 法显发现美洲说

1908年章炳麟撰文《法显发见西半球》，认为《佛国记》里法显在航行时突遭风暴飘游至南美厄瓜多尔。

3. 北匈奴殷民东迁说

1939年陈志良撰文《中国人最初移殖美洲记》，认为窦宪征讨北匈奴时，北匈奴移至美洲，还把殷民东迁与美洲发现联系起来。

2. 中国古代地理学

至少从公元前2世纪至公元15世纪，中华民族享受着极高的生活水平，超过地球上任何民族。[①] 实际上，中国的佛教徒“发现”欧洲和印度大大早于基督教旅行者来到东方的时间。公元前2世纪到公元5世纪之间，中国文化在把自然知识应用到有益目的上是世界上最有效的。[②] 中国地理学的研究同其他学术领域一样，在那时已有长足的进步，超过基督教欧洲所知道的任何东西。[③] 可以毫不夸耀地说，中国古代地理学在世界上是居于领先地位的，为世界地理学发展作出了重要贡献，是世界地理学发展除古希腊地理学以外的另一重要侧面。

（1）**春秋战国时期**

春秋战国时期是诸子百家争鸣时期，是我国古代学术最为活跃的时期。我国最早出现“地理”一词见于《周易·系辞》中，有“仰天以观天文，俯以察于地理”之句。最早的地理著述如《山海经》、《禹贡》等，就比较详细地记述了我国的山川、水系、矿藏、动植物等地理要素，《禹贡》还将全国分为冀、青、徐、扬、荆、豫、梁、雍、兖等九州，以都城为中心由近及远分为甸、候、绥、要、荒等五服，体现出区域思想的萌芽。我国的地图起源也很早，原始岩画即有山川道路之图，《周礼》、《管子·地图》、《孙子兵法·地形》等古籍记载表明，地图已广泛应用于管理疆土、户籍、贡赋和战争。1978年河北平山县出土的中

① 李约瑟.中国科学技术史稿(英文版).1963,117
② 李约瑟.中国科学技术史稿(英文版).1963,117
③ 普林斯顿.詹姆斯.地理学思想史.商务印书馆,1982

山国《兆域图》,以实物证实了战国时期就已能按比例尺绘制地图了。

(2) **秦汉—明清时期**

秦汉以后我国较长时间形成了繁荣统一的大国,为地理学的发展创造了条件,地理知识、地理典籍、地理实践都很丰富,比起 15 世纪以前欧洲的神治社会,我国的学术环境还是比较宽松的,地理学的发展处于世界领先地位。

① 广泛的地理实践

早在汉代,张骞和班超父子就曾多次出使西域,深入到东亚、西亚各国,开辟了连接欧亚两大洲的丝绸之路。

晋代高僧法显,从长安出发经玉门至印度,又南下斯里兰卡、苏门答腊,绕行南海回国(图 5-3)。唐代名僧玄奘西行求法,出玉门

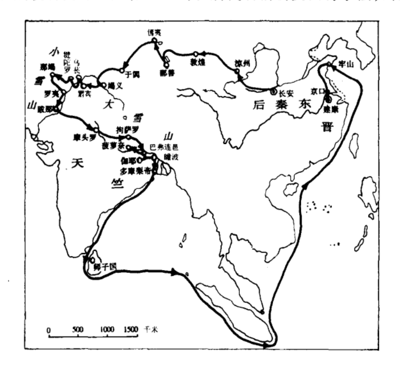


图 5-3 法显西行往返路线示意图

关,越莫贺延沙漠,取道伊吾(哈密)、高昌(吐鲁番),沿天山南麓,经大清池(伊塞克湖)北岸而西,然后到塔什干等国,过大雪山至印度。

在印度游遍五天竺、恒河及印度河流域。后从南路经喀什、和田、敦煌回长安,历时 18 年的时间,历经 110 多个国家,行程约 2.5 万千米。汉、唐盛世,中国人的地理视野极为广阔,北到贝加尔湖以北,接近北极圈附近,南到南洋群岛、印尼苏门答腊赤道附近,东至日本、东南亚,西到中亚、西亚和欧洲。早在唐代,中国去欧洲的陆路丝绸之路和海上航行都已开通了,据《新唐书·地理志》记载,那时阿拉伯商人就已乘中国船往返于波斯湾与中国之间。

宋代以后,罗盘用于航海,中国通过海路与海上国家交往频繁。早于西方“地理大发现”半个世纪,明代三保太监郑和七下西洋,访问了南洋诸岛、印度、阿拉伯、东非等几十个国家,其船队的规模、航行的总里程都超过哥伦布的航行。

综上所述,我国地理实践的历史是悠久的,规模是宏大的。要说“发现”的话,可以毫不夸张地说,早在西方所谓“地理大发现”很久以前,是中国人首先发现了印度,发现了非洲,发现了后来才“发现”我们的欧洲人。

② 丰富的地理著作和地理典籍

这个时期的地理著作是非常丰富的,有的是专门的地理著作,有的则夹载于文学、历史、哲学、技术等文献之中,其中最有代表性的有郦道元的《水经注》、沈括的《梦溪笔谈》和徐霞客的《徐霞客游记》。

《水经注》是为三国时代成书的《水经》作注,北魏的郦道元将原来《水经》的 137 条河流增补至 1 252 条。《水经》全书达 20 余万字,40 卷,是我国当时对陆地水文知识的一次大综合。它以河流为线索对流经的山、湖和注入的海洋进行连贯记述,对河流变迁进行了考证,并对史前的黄河三次改道都作了考证,对水系区的水汛、泥沙、岩溶、季节变化也都详加分析考证,被后世学者赞为“其注水经,妙绝古今”[1]。

《梦溪笔谈》是北宋沈括写的综合科学著作,其中有很多对自然

---

① 刘献廷.广阳杂记.卷四

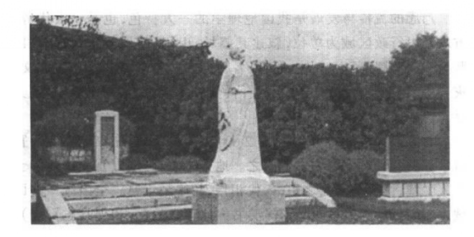


图 5－4　徐霞客墓

地理的论述。在气候方面，他指出了气候的水平分布规律，指出南北植被差异是气候所致。他指出了气温随高度降低的规律，正确解释了白居易的“人间四月芳菲尽，山寺桃花始盛开”的道理。在自然环境变迁方面，他根据化石解释了沧海桑田的变化。他强调月亮是潮汐形成的主要原因。他说“予常考其行节，每至月正临子、午，则潮生，候之万万无差。此以海上候之，得潮生之时。去海远，即须据地理增添时刻”，这与现在所说的“平均高潮间隙”完全是一个意思。在制图方面，他编修了天下州县图，采用“二寸折百里”的大比例尺制图。

《徐霞客游记》是明末我国伟大的地理学家徐霞客的地理考察著作，达 69 万字之巨。徐霞客跋涉 30 年，考察了祖国名山大川，写下了大量游记。他对岩溶地貌的成因和类型进行了专门研究，比欧洲最早对喀斯特地形进行系统分类的诺曼（C. F. Naumann）早 200 多年。他进行了大量的河源考察，纠正了沿习已久的长江发源于岷山的错误认识。

除以上重要地理著述外，我国古代其他科学著述如《吕氏春秋》、《氾胜之书》、《齐民要术》、《农政全书》、《本草纲目》等著作中也有不少地理理论、地理知识方面的论述。

方志的流传与发展是我国地理学的一大特色,也是一大优势。方志是以行政区域为单位,叙述其疆域、山川、建置、沿革、户口、田赋、物产、城郭、风俗、人物、职官、名胜、古迹、水利、桥梁、祠庙、艺文、灾异等,堪称是古代地方知识的百科全书,既是历史文献也是地理文献。

方志起源很早,在我国已有2 000多年的历史,中央志有专门官员掌握,载四方之事,供王者阅之。地方之志,由地方官和民间绅士文人主撰,供乡土研究之用,代代相传,越来越丰富。全国统一的区域志以《禹贡》为最早,其后有《汉书·地理志》、《元和郡县志》(唐)、《太平寰宇志》(宋)、《大元大一统志》、《大明大一统志》、《大清大一统志》等。宋代以后至明清两朝,地方志大增,仅明清的地方志就占我国保存下来的方志总数的90%以上,8 000多种方志中清代地志就有5 518种之多,为地理研究提供了极好的素材。我国的方志是重要的文化遗产,至今仍不失为政治、历史、自然科学、地理科学研究的重要文献。方志在我国文化典籍宝库中占有极其重要的地位。正是由于有方志的传统形式,使我国古代地理资料优于同时代其他任何国家,为我国地理学的发展提供了极为有利的条件。

③ 先进的测量绘图技术

我国古代地图测绘历史大致可分为三个时期:①原始地图萌芽时期(见“春秋战国时期”);②传统地图理论奠定和发展时期;③与西方制图学结合的时期。

我国早在汉代就懂得三角测量。东汉张衡的浑天仪和地动仪的发明,在观测天象、了解地球位置和运动以及测算地震方面,在当时世界都属先进技术。唐代的一行、南宫说等人进行了大规模纬度测量。宋代水准仪已成为测量中常用的仪器。元代的郭守敬进行了大规模的全国测量,创制了简仪、高表、仰仪、立运仪等十多种仪器,足迹遍布东西宽3 000千米、南北长5 500千米的广大范围。其内容之多、范围之广、精度之高都是空前的。

我国传统制图理论的奠基人首推西晋的裴秀。他提出了“制图

六体”原则:一曰分率(比例尺),二曰准望(方向),三曰道里(距离),四曰高下、五曰方邪、六曰迂直(山地、方整地方、地形曲折地方取直线距离的方法,见图 5－5),除经纬网和地图投影未涉及外,其他有关地图绘制的重要原则都涉及到了,在我国地图发展史上具有划时代的意义,自西晋至清初它始终是我国地图法则的重要原则。据其理论绘制的《禹贡地域图》、《地形方丈图》等全国地图和后来宋代的《华夷图》、《禹迹图》,元代的《舆地图》、《广舆图》等都是传统地图的精品。

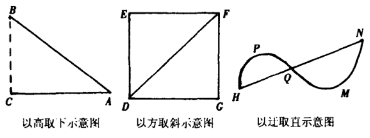


图 5－5　裴秀的水平直线距离求算方法

明中叶以后,随着西方文化传入我国,西方的测量绘图技术也传入我国,进入了传统测量绘图方法与西方技术结合发展的时期。公元 1629 年,明代科学家徐光启采用西方的测量技术,实际测定了北京、南京、南昌、广州的纬度,并推算了山东等 11 个省省会的纬度。清朝康熙皇帝很重视自然科学,命外国传教士率领我国测绘人员进行全国性经纬测量。同时,清朝还派我国测量人员测绘西藏地图,珠穆朗玛峰就是这次测绘中发现的。到 18 世纪初,我国已完成经纬测量,与当时尚未完成本国大地测量的许多欧洲国家相比,实居世界前列。清朝康熙年间制作的《皇舆全览图》和乾隆年间制作的《乾隆内府舆图》都是采用地图投影方法在实测基础上绘制的地图,其海陆轮廓、地物位置与现在地图极为接近。

明朝中叶以后,西方经历了文艺复兴、地理大发现,地理理论、地理知识、绘图测量技术突飞猛进,而这时的我国依然处在闭关锁国的

封建统治时代，地理科学逐渐地落后于人。在吸收西方文化知识的同时，我国的近代地理学在清末民国初年才逐渐发展起来。

阅读材料

徐霞客

徐霞客(1587～1641)，明末旅行家、地理学家。出身书香门第，自幼"特好奇书"，21岁出游，足迹遍布江苏、浙江、安徽、山东、河北、山西、陕西、河南、湖北、福建、广东、江西、湖南、广西、贵州、云南等16个省区。为了掌握第一手材料，他只身走险，"登不必有径"、"涉不必有津"，后来整理他旅途中所记游记，终于汇集而成69万字的巨著《徐霞客游记》。他研究最多的是石灰岩地貌。他考察湘、桂、黔、滇用去3年，计976日，占其全游日数1463日的大半，字数达56万字，占全游记的2/3。他确定了岩溶地形的类型和名称，指出岩溶地形发育的地区性差异，分析了岩溶地形的成因。他根据自己的考察写了著名的《溯江纪源》一文，指出河床比降与流速的关系问题，纠正了沿习已久的长江发源于岷山的错误认识。徐霞客还亲自考察记述了火山、植物与地形的关系，对垂直地带性的研究比沈括说得更为明晰："顶间无高松巨大，即丛草亦不甚深茂，盖高寒之故也。"徐霞客在封建科举考试盛行的时代，不追逐仕途，将一生都献给科学考察事业，直到临终之前还在病榻上研究远游带回的岩石标本，是献身于地理事业的伟大学者。正如我国著名历史地理学家侯仁之所评述的那样，他的研究方法和成果"使地理学向新的阶段的发展前进了一步"①。

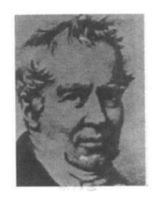
二、近代地理学

1．近代地理学的创立

近代地理学创立于德国，其创始人是洪堡和李特尔。

① 侯仁之编．中国古代地理学简史．科学出版社，1962．第四章

洪堡（Alexander von Humboldt, 1769～1859）早年就读于哥丁根大学、弗赖堡矿业学院，曾任宫廷大臣等要职。一生考察了欧洲、北美、中南美、西伯利亚等地，著有《宇宙》、《植物地理论文集》、《西班牙王国政治论集》、《新大陆热带地区旅行记》等著作。洪堡正确地揭示了自然界各种事物间的因果关系，把包括人在内的自然界看成是一个统一的、充满内在联系的、永恒运动的整体；探讨了地形、气候与植物的关系，创立了植物地理学；他制作了世界第一幅等温线图，提出了大陆性的概念；他提出花岗岩、片麻岩等火成岩的成因；提出"磁暴"这一科学术语；认为人类是自然的一部分，人类的种族、民族是平等的。他在地理学诸多方面都作出重要的学术贡献，组织了第一次国际科学会议（1828），高瞻远瞩地建议开凿贯通两大洋的巴拿马运河。洪堡是一个时代的顶峰，也象征着一个时代的结束，自他以后，科学进入大分化的时代。洪堡从直接观察事实出发，运用比较法，揭示了自然现象的因果关系，从而对僵化自然观在自然地理学方面打开了缺口，创立了自然地理学。恩格斯称赞他的事业是对欧洲保守的、僵化的、（上帝）目的论的自然观的第六个打击力量。[①]



洪　堡

李特尔（Carl Ritter, 1779～1859），毕业于哈雷大学，曾对德国、瑞士、意大利进行了大量科学考察。1820年任柏林大学地理系主任，创办了柏林地理学会，撰写了《欧洲地理》、《地学通论》等著作。李特尔确立了地理学的概念体系，把地理学从博物学、一般的自然科学中分立出来，将地球表面作为地理学的研究对象。他在《地学通论》中写道："不久的将来，地理科学的体系将提高到更高的阶段，将和生理学、文法学、哲学并肩齐飞。"自他的《地学通论》出版以后，欧洲各大

① 恩格斯．自然辩证法．人民出版社，1955．160



李特尔

学地理系相继成立。自19世纪20年代开始,法国(1821)、德国(1828)、英(1830)、巴西(1839)、墨西哥(1839)、俄国(1845)和美国(1852)等国相继成立了地理学会。1871年在安特卫普召开了一次国际地理学会。此后10年左右,普鲁士各大学陆续设置了地理教席(由教授头衔的学者担任),标志地理学作为一个有较完整体系、独立研究对象的科学确立起来了,地理学的科学地位得到普遍承认。李特尔最早阐述人地关系和地理学的综合性和统一性,奠定了人文地理学基础。他倡导近代地理学的因果关系研究、比较研究和形态地理研究,在地理学科学体系、科学思想的建设上作出了奠基性的贡献。

继洪堡和李特尔之后,德国出现许多有贡献的地理学家。如地貌、地质、自然地理学家李希霍芬(F.V.Richthofen),提出第四纪冰期理论的阿·彭克(A.Penck),气候学家柯本(W.P.Koppen),人文地理学家拉采尔,区域地理学家赫特纳(A.Hettnner),景观生态学家特罗尔等。

2. 西欧、北美近代地理学

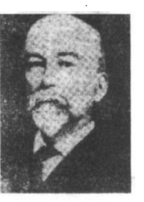
西欧、北美近代地理学除德国以外,主要以英、法、美三国地理学为代表。

英国地理学最著名的是麦金德的大陆腹地学说。麦金德(Mackinder)是政治地理学家、历史地理学家,牛津大学第一任地理学教授、地理系系主任,是英国地理学的代表人物。著有《不列颠与不列颠的海洋》、《历史地理枢纽》和《民主理想与现实》等名著。他的地缘政治理论产生深远影响,成为冷战时期英美等国的全球战略的理论基础。

除麦金德以外,英国地理学界还有商业地理学的创始人奇泽姆(G.G.Chisholm),自然区划学家赫伯森(A.J.Hebentson)。英国地理学

除了政治地理学、历史地理学方面在世界很有影响外，也非常注重地理学的实际应用。英国皇家地理学会曾耗用大量经费资助地理学家在英国本土和世界各地进行探险考察。在区域研究方面也获得丰硕成果，最著名的是斯坦普(Stamp)领导的英国土地利用调查，为战时的粮食增长和以后的国土规划、城市规划作出了贡献。

法国地理学在欧美地理学中独树一帜。保尔·维达尔·德·拉·白兰士(Paul Vidal de la Blache)是法国近代地理学的奠基人。他主张的“或然论”比起拉采尔的“地理环境决定论”和苏联的“生产关系决定论”，更表现出人与环境关系的灵活性和主动性。他的思想使法国地理学摆脱地理环境决定论的束缚，没有产生人文地理与自然地理的尖锐对立，也没有陷入到自然中找人生答案的困境。他还提出“生活方式”的概念。他十分重视小区域的研究，注意人及其周围的紧密关系，认为这是训练地理学家的最好途径。他的学术思想对以后出现的地理学的土地研究、局地地理学研究是有启发作用的。总之，他给法国地理学留下了一个良好的传统，使法国地理学没有遭致其他欧洲国家所出现的一系列争论和麻烦，无论是社会文化地理还是自然地理的研究都比较深入。在他之后，法国还有人文地理学家让·白吕纳(Brunhes)和自然地理学家德·马东男(Do Wartonne)等。



戴维斯

美国地理学是后起之秀，到20世纪前半叶，起到近代欧美地理学领头羊的作用。戴维斯(W.M.Davis)是美国地理学的奠基人之一，他创立的侵蚀循环学说，一直是地貌学的基本理论，影响长达数十年。

哈特向(Hartshorne)是20世纪美国最有影响的地理学家之一，著作《地理学性质》、《地理学性质的透视》被誉为里程碑式的著作，在西欧和美国被视为地理学权威论述。他指出地理学追求法则的困难性和个性研究的必然性，指出区域特征研究是地理学的基本

研究对象。除上述两位大师以外，美国地理学界较有名望的还有地理学中人类生态学派代表人物巴罗斯(Barrows)，应用地理学、政治地理学的代表人物鲍曼(Bowman)和人文地理学中景观学派代表索尔(Sauer)等。

美国地理学从第一次世界大战到20世纪50年代处于变革过渡时期，地理学的焦点逐步转向社会科学，同时出现了"人类生态学"思潮以及地志学、历史地理学、应用地理学等趋向。美国地理学一般不拘泥于科学体系上的束缚，比较注重实际问题的解决和研究，在资源调查、土地利用、土地调查、商品市场研究、军事、领土、外交、政治等各个方面发挥了实际作用。自然地理很注重局地地理学研究，人文地理方面注重社会地理研究。

3．俄罗斯及苏联近代地理学

俄罗斯地理学家首推道库恰也夫(Докучаев)，是自然地理学家、土壤学家，曾任彼得堡大学地理教授。他最早提出土壤是在母质、气候、生物、地形和时间5种因素相互作用下形成的历史自然体，创立了成土因素说，建立了土壤地带学说，是土壤地理学的奠基人。他把土壤地带学说发展为自然地带学说，从综合的、系统的、整体的角度论述了自然地带性，对地理学特别是自然地理学发展作出了历史性的贡献。道库恰也夫的综合研究传统，是后来苏联自然综合体学说、景观学说的渊源。这一思想直至目前仍然是自然地理学的理论基础。



道库恰也夫

巴朗斯基(Баранский)是苏联另一个最有影响的地理学家，是苏联经济地理学区域学派的奠基人之一。他强调经济地理与自然地理的结合，重视自然条件的研究，倡导"地域生产综合体"研究。

在自然地理方面，苏联地理学家也有很多贡献，如苏卡切夫(В.Н.Сукачёв)的"生物地理群落"概念，伊萨钦科(А.Г.Исаченко)的"自然综合体思想"，贝尔格(А.С.Берг)的景观学说，格拉西莫夫

(Герасимов)的“建设地理学”思想,以及维尔纳茨基的“智慧圈”概念等,在世界地理学中都曾产生重要影响。

苏联幅员广大,横跨欧亚两大洲,穿过几个气候带,给地理学研究创造了良好的条件。由于历史、政治、文化、语言等各方面的原因,苏联不像英语圈国家那样容易受德国地理思想影响,而有其独特的地理学研究传统。但是由于长期“左”的思潮影响,对地理环境决定论过火的批判,“二元论”、“生产关系决定论”影响很深。将地理只分自然地理和经济地理两大类,社会文化地理研究很薄弱,自然地理与经济地理之间的联系也很不够,给地理学发展带来一定的不利影响。

4．中国近代地理学

鸦片战争以后,中国学习西方先进科学技术、富国强兵的呼声日益高涨,除兴办洋务、兴办实业外,也编译了大量西方科学技术书刊,西方的地理学理论和知识在我国得到了愈益广泛的传播。



中国近代地理学奠基者——竺可桢

张相文是我国近代地理学的先驱。1897年在南洋公学留学生班讲授地理课,此后在天津女子高等学校、北京大学从事地理教育。1901年编著、出版了我国最早的地理教材《初等地理教科书》、《中等本国地理教科书》。1908年编著中国第一部自然地理著作《地文学》,1909年在天津发起成立中国第一个地理学术团体——中国地学会。1910年创办了中国最早的地理学期刊《地学杂志》。由于张相文等人的努力,地理教育在我国有了相当程度的普及,西方的地理学思想从少数学者转向民间,为我国近代地理学的形成和发展做了准备。

1920年以后我国东南大学、北平师范大学等一些高等学校先后创设地理系和地学系，由竺可桢、翁文灏等讲授地理课程，培养了我国第一批近代地理学家。1934年成立中国地理学会，创办《地理学报》。1940年中国地理研究所成立。标志我国近代地理学已经形成。

中国近代地理学的奠基者竺可桢创建了东南大学地学系（现南京大学）、国家气象研究所，主持浙江大学教育工作。编著中国第一部高等学校地理教材《地理学通论》。在他的领导下，全国建设了100多个气象站，东南大学地学系和浙江大学曾为培养全国地学人材的最重要的基地之一。

竺可桢专注于气候学研究，特别是台风、季风的研究，著有《远东台风的新分类》、《中国气候区域论》、《东南季风与中国雨量》等。

除竺可桢以外，我国近代著名的地理学家还有自然地理学家翁文灏、黄秉维、任美锷、林超，地图学家曾世英，人口地理学家胡焕庸，区域自然地理学家李春芬，地理学史家王庸，人文地理学家李旭旦，历史地理学家谭其骧等。

中国近代地理学起步较晚，学术上受欧美学派影响较深。旧中国政治腐败，经济贫穷落后，战乱不断，使地理学步履艰难，尽管地理学家满怀报国热情，但也难以发展。抗战时期整个《地理学报》编辑部财产仅是李旭旦先生的一只抽屉。国家没有组织过一次大规模地理考察。科学研究、地理考察所需经费要靠地理学家四处募捐讨求，出版的地理书刊极少，气候观测点则少得可怜。在这种艰难环境下，通过地理学家的努力，我国的近代地理学还是取得了一定进展，实属难能可贵。

讨　论

1. 试论中国古代地理学对世界地理学发展的贡献。
2. 地理大发现的基本过程和对地理学发展的意义。
3. 概括德、英、法、美、俄、中近代地理学的主要特点。

第二节　现代地理学的产生与发展

第二次世界大战结束以后，全世界都进入了相对的和平发展时期，经济迅猛发展，科技文化飞速进步，地理学也进入了一个新的发展时期，科学观念、科学方法都发生了激烈的变革和动荡，既面临新的发展机遇，也受到前所未有的严峻挑战。

一、理论革命与计量革命

1. 谢费尔对区域地理学派方法论的挑战

20世纪前半叶各类科学发展迅速，以前与地理学相近的含有大量描述方法的生物学、地质学采用了大量物理学、化学的方法，都有了很大进步。地理学处于两难的尴尬境地，受二元论困扰，在科学性质上处于自然科学和社会科学之间，在方法论上也处于两栖、两难之间。自然科学方法论追求的是探求规律、法则等的共性原则；而社会科学方法论追求的是弄清事实，具体事物具体分析的个性原则。前者产生科学理论，更派生具体技术；后者则主要是产生理论思想。地理学中由于学者从事的领域、研究经验不同，有的强调自然科学方法论，有的则强调社会科学方法论，这方面的争论长期制约地理学的发展。

地理学的主流学派，受康德哲学思想体系影响很深，从赫特纳到哈特向虽然不反对地理学追求法则，但一直坚持认为地理学是研究区域差异的，是研究区域个性的，这是由地理学科学性质所决定的，正如哈特向所言，地理学企图像物理学那样追求法则就像“用方塞插进圆孔一样”困难，是难以实现的。这一思想在地理学中影响很深、很广，被认为是经典权威的见解。现代地理学首先是从向这一传统思想挑战开始的，第一个站出来发难的是流亡美国的德国学者谢费尔。

谢费尔(Schaefer. F. K)是二战中从纳粹德国流亡到美国的艾奥

瓦州立大学地理系的教员，于 1953 年发表了在现代地理学史上有划时代重要意义的学术论文《地理学的例外主义——方法论的检讨》(Exceptionalism in geography: a methodlogical examination, A. A. A. G, 1953)。论文指出："科学就是对法则的追求"，"自然科学与社会科学之间有很多重大区别，最终社会科学会不会果真同自然科学一样成为完全的科学，这要有待事实回答"，"至于法则能解释到什么程度，科学家能向怎样复杂情况挑战，这是程度问题，它依赖于科学领域的发展阶段"。"与一个个事实相比，科学更关心模型，地理学主要的模型无外乎空间模型。"

谢费尔观点的哲学基础是逻辑实证主义。认为一切科学都是统一的，最终目的是对法则和规律的追求，区别仅仅在于论理程度而已。地理学既然是科学就不应当例外，描述区域差异的哈特向方法论体系违反了科学通例，这正是地理学发展缓慢原因之所在。另外他还认为地理学追求的法则就是空间法则，是形态的规律，地理学就是空间科学。

谢费尔论文发表当时，除哈特向发表了反驳他的观点的论文以外，没有引起学术界的广泛注意。事隔几年，20 世纪 60 年代在美国兴起了"计量革命"、"理论革命"、"空间革命"等冠以不同名称的那场新地理学运动时，学者们开始注意到他，很多学者开始引用、称赞谢费尔的观点，甚至连他未发表的手稿也被引经据典，来阐述新的地理学思想(如邦奇(W. Bunge)在《理论地理学》中)，而今在回顾地理学发展进程时，普遍公认谢费尔论文是划时代之作，是地理学发展的里程碑之一，是现代地理学发端的标志。

阅读材料　谢费尔(F. K. Schaefer)

德国社会主义者，1938 年从纳粹德国逃出，流亡英国，5 年后来

到美国,1939 年在教友会派设立的难民营的帮助下,到艾奥瓦州立大学地理系工作,为临时讲师。在该校与同是从德国流亡来的逻辑实证主义学派哲学教授贝里曼(Bergmann)关系甚密,受其哲学思想影响很深。谢费尔在该校担任"苏联地理"、"政治地理"、"地理学方法论"课程讲座,战争中(1941)写过批判纳粹德国、日本经济政策的文章,战争后期(1943、1945)写过关于地理教育中地域研究重要性的论文,善于政治鼓动和时势评论。性格内向,孤傲,偏激,重理性,重信念。1947 年 4 月在美国中西部经济发展研讨会上与哈特向第一次会面,1950 年哈特向来艾奥瓦州立大学讲演,又再次会面,两人就地理学方法论问题交换过意见。1953 年谢费尔《地理学的例外主义——方法论的检讨》投稿于美国地理联合会年刊(A. A. A. G),论文只经过编者——作者间一个回合就原封不动地发表了。论文发表前谢费尔突然逝世,是贝里曼代他校对样稿。论文发表后,哈特向曾三次发表反驳他的文章(1954,1955,1958),但同一时代的地理学家对谢费尔论文和哈特向的反驳文章都未给予充分注意。20 世纪 60 年代美国地理学理论革命、计量革命掀起热潮时,地理学界高度评价谢费尔的先见之明和开拓作用。由他夫人保存的手稿、日记、信件等遗物被美国地理学会珍藏。美国和其他国家一些学者还专门撰文研究他的生平和思想,并公认地理学的新时代——现代地理学时代是从谢费尔的(例外主义)论文开始的。

2. 理论革命、计量革命的形成与发展

谢费尔之后,到 20 世纪 60 年代,逻辑实证主义引起了普遍的响应,先是在美国,而后在欧洲、日本以及一些发展中国家掀起了对"例外主义"的批判,从而导致了计量革命和空间革命。

这其中以三个主要学派为代表,即美国 W · L · 加里森(Garrison)和 E · L · 厄尔曼为首的华盛顿学派,英国 R · J · 乔莱(R.J.Chorley)和 P. 哈格特为首的剑桥学派,瑞典 T · 哈格斯特朗为首的隆德学派。华盛顿学派推广和深化中心地理论研究,以交通网络理论研究和经济空间组织模型研究见长,是美国影响最大的数量地理研究中心。剑桥学派则注重空间理论研究、当代问题的地理分析研究,以理

论造诣高深而著称。可贵的是这一学派没有停留在计量革命阶段而止步不前,一直是现代地理学理论前沿研究的领导者之一。隆德学派以空间扩散研究著称于世,注重时—空地理研究。

地理学理论革命、计量革命不是孤立的学术现象,它们与战后20世纪50~60年代物理学方法、数学方法向其他科学渗透的总趋势是一致的。那个时代不仅地理学,数量经济学、生物数学也十分盛行。

地理学理论革命、计量革命具有三个方面共同特征:①从方法论上讲都抛弃哈特向的"例外主义"思想体系,接受逻辑实证主义的科学统一方法论(追求法则、规律的普遍性原则)。②强调地理学的定量研究,强调数学方法的应用,大量使用数理统计方法、线性规划方法、空间数学模型。正如华盛顿学派的W·邦奇所言:"理论必须达到一定标准,包括明晰性、简单性、普遍性和精确性。用数学形式来表达理论可获得明晰性,因为数学形式能确保明确无误,而且可避免矛盾。"[①]③认为地理学是空间科学,重新重视地理学区位论、中心地理论的研究。如剑桥学派的哈格特及其同事们就强调地理学是一门研究分布的科学,提出距离、可接近性、集聚性、规模、位置等人类行为5大空间要素[②];W·邦奇甚至将克里斯泰勒称为"理论地理学之父"。因此,这一时期的地理学思想运动既称为"理论革命",又称为"计量革命"、"空间革命"。

理论革命、计量革命发端于美国,之后影响到英国、欧洲大陆、前苏联、日本以及印度、东亚、南美的发展中国家。全世界20多个主要国家成立了计量地理分会。20世纪60年代是理论革命、计量革命的黄金时代,不仅原来不满于现状的地理学家对地理学新发展表现出极大的热忱,而且大量的青年学者、其他领域的物理学专家、数学家也有很多人投入到这场运动中来。这股热潮从1964年国际地理联合会(IGU)伦敦大会和1968年印度大会的参加者的热情就可以看

① W·邦奇.理论地理学.商务印书馆,1991.9

② 约翰斯顿.地理学与地理学家.商务印书馆,1994.129

得出来。人数、论文数都是空前的，计量方法、空间研究成为大会的主要的热门的话题。但是，到20世纪70年代，这股热潮渐渐冷寂下来了，由于把计量手段、空间研究过分绝对化、简单化，忽视地理学环境侧面的研究，真正有影响的研究业绩很少，因而引发了人们对其学术价值的深层思考。1972年IGU蒙特利尔大会不仅计量地理学者大量减少，而且出现反对计量化、主张本格化的回潮现象和重视环境问题的倾向。[①] 到此，可以说理论革命、计量革命作为地理学的学术思想运动告一段落了。

理论革命、计量革命作为地理学变革性的学术思想运动在比较短的时间内结束了。但它对现代地理学发展的影响意义是深远的。它把地理学从"例外主义"的孤岛上解脱出来，强调其方法论的普遍意义，对现代地理学的发展具有重要意义。它强调定量研究，强调模型的应用，对现代地理学发展具有重要意义。虽然理论革命、计量革命作为一股风潮已经过去，但其许多合理的学术思想、科学的定量研究方法、空间分析方法，沉积、融会于地理学发展的长河之中，至今依然发挥着重要作用。

我国地理学由于受"左"的思想禁锢，长期与国际地理学的大潮流相隔绝，20世纪60年代国际上理论革命、计量革命轰轰烈烈之时，我国还处于"大跃进"、十年动乱之时，对此学术界毫无反应。20世纪80年代改革开放以后，我国地理学才逐步与国际接轨，20世纪80年代中后期也掀起了计量地理热，应该说也补上了这一课，但由于有国际地理学的前车之鉴，并没有出现大起大落的现象，基本上避免了绝对化、简单化的倾向。

二、行为革命

1．行为革命的产生

地理学关于行为的研究早已有之，1925年美国的索尔就注意到

① 竹内启一.国际地理学会议と地理学研究の国际的动向.日本：地理，1985

经过训练的人可以影响环境。20 世纪 30 年代末英国的邓尼森提出工业布局中社会心理、行为因素作用的问题。1941 年索尔提出行为地理与知觉地理相关的问题。1947 年赖特提出研究个人的知觉与行为和现实之间的关系问题。1952 年，柯克提出了第一个行为模式，将心理学理论引入地理学领域。但是，这些行为地理研究并没有引起地理学家的广泛注意，可以说那时还是鲜为人知的。20 世纪 60 年代末到 70 年代，地理学界，尤其是西方地理学界，掀起了行为地理研究热，这种变化是有其社会背景和认识论背景的。

二战以后，经过 20 年左右的稳定发展，特别是 20 世纪 60 年代的高速发展时期，主要的发达国家逐渐向后工业社会过渡，科学技术、人的智力在经济发展中贡献率越来越大，人力成本也越来越高，对人力资源的重视程度大大提高了，如何高效合理地利用人力资源，调动人的积极性，成了企业和社会最关心、最重视的问题之一，使行为科学产生强大的社会需要，从而出现行为科学热潮。这种趋势势必反映到地理学中来。另一方面从科学思想发展来看，机械决定论、线形思维受到挑战，在经济学界那种严密化、确切化、数量化的研究并没有获得令人称道的成果，倒是重视时代经济的实证研究，重视人对经济宏观干预的凯恩斯的经济思想使战后资本主义的经济危机大大缓解。

在地理学界，理想的区位法则在实际经济生活中并不灵验，因为现实中的人并不是完全按经济区位法则办事的“经济人”，其掌握的信息有限，能力有限，受到所在社会集团(阶级、民族、地域集团等)意识的影响，个人的偏好不同，必然大大偏离理想的区位法则。社会经济空间不是物理空间而是人类空间，不研究区位布局主体——人的自身，区位论的实用价值就大打折扣。正如上节所言，到 20 世纪 60 年代末 70 年代初，地理学家对逻辑实证主义主导的计量革命重新进行审视和思考，不少地理学家将注意力转向行为与空间、环境关系的研究上来。

行为革命的源头出自美国，以后蔓延至欧洲各国，主要代表人物

有奥尔逊(G. Olsso)、哈维(D. W. Harvey)、沃尔帕特(J. Wolpert)和瑞典的哈格斯特朗(T. Hagerstand)以及美籍华裔学者段义孚等。1968年奥尔逊和哈维在美国地理学会发表的行为地理论文被看成是行为革命的开端,1976年IGU成立了"环境的知觉"专门组,1976和1980 IGU大会都专门讨论行为地理问题。1970年美国学者道温斯提出"行为革命"的口号,20世纪80年代日本学者全安岩男在总结战后地理学发展时称20世纪70年代是行为革命时代。

2. 地理学中的行为研究

从研究内容上看,行为地理研究主要包含两大方面,一是研究人对空间环境的认知,二是研究人的行为与空间环境的关系。前者有认知地图研究、认知过程研究,如格尔德的认知过程模式(图3-35)、段义孚的空间经验、人对母土迷恋研究等等。后者主要包括消费行为地理研究、区位决策行为研究、空间移动行为(如旅游、迁移、通勤等)研究等。这其中最有影响的研究成果有高里斯的"锚点理论"(图5-6)、普蕾德的"行为矩阵"、哈格斯特朗的"时间地理学"等。

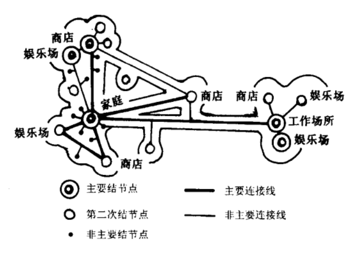


图5-6 锚点理论

从方法论角度看,行为地理学有两种不同的认识路线,其一是经

验主义的方法论体系，代表人物有沃尔帕特、哈格斯特朗等。这种方法论重视人类集团（阶级、阶层、民族等）行为研究，认为个人行为受整体行为支配，是与社会生产方式相关的上层建筑，人的行为是受社会规律支配的，更具体地说，是受阶级、文化制约的，是有规律的。属于这个派别的不少学者，着力于对不平等不发达空间现象的研究，西方地理学称这类观点为"新马克思派"研究。如英国地理学家 D·M·史密斯（Smith）写了《不平等地理学》一书。其二是人文主义的方法论体系，注重个人行为研究，反对环境决定论，也反对阶级决定论，对逻辑实证主义、科学方法论的统一性持批判态度，认为地理学有别于自然科学，与历史学一样，不应追求法则、规律，而应通过对个性事实的认识了解本来就丰富多变的世界。这一派的代表人物有图安（Tuan）、哈里斯（R.C.Harris）等。

行为地理学一诞生，地理学界就对它有褒有贬，评论不一。20世纪80年代以后，行为地理学也被介绍到我国来，但除了对国外观点、方法的介绍外，在我国并没有显著的研究建树。行为地理学的诞生无疑对地理学是一种补充，特别是对区位论来说，把人的行为因素考虑进去，使理论更接近于实际，更趋于完善。但是地理学毕竟是研究地球表层的科学，地球表层是其主题对象，如果脱离这个主题过多地或主要地去研究人，就脱离地理学的主体，甚至不成其为地理学了。

"空间科学"的口号提出以后，泛地理学的倾向十分突出，凡是研究与空间有关系的现象都称为地理学，对这种倾向应当引起警惕。行为地理学是不是地理学的泛化现象？这是很值得深思的。

英国科学史家库恩提出这样的科学发展范式：科学发展过程中，到了一定阶段会出现混乱，对原来的范式怀疑、否定、批判，出现新的范式，新老范式之间发生激烈的争论、矛盾、斗争，最后出现两种结局：一种是新的范式战胜、代替老的范式，理论有了新的进展，科学获得新的发展。另一种是老的范式战胜、排斥新的范式，科学纠正了它所走过的弯路，完善、充实、检验了原来的理论，使原来的理论得到更

坚实的发展。不论行为地理学的出现属于哪一种，我们都应抱着宽容的态度，让其在发展中接受历史和实践的检验。

三、生态思潮

1．生态思潮产生的背景

20世纪70年代是人类与环境关系的飞跃性认识的时期。1970年联合国教科文组织设立了“人与生物圈计划”，1972年6月《联合国人类环境会议宣言》发表，这些都表明保护环境问题已经提到全人类的议事日程上来了。也是在这一年，罗马俱乐部的报告《增长的极限》发表，紧接着第二年中东石油危机爆发，给西方国家经济以很大打击，似乎证明了罗马俱乐部的预言。环境问题的严重性、紧迫性不仅引起各国政府的高度重视，而且对学术界产生巨大影响。环境科学作为一个新兴的科学体系迅速崛起，涵盖了自然科学、技术科学、社会科学等各个方面，其中生物学、化学、地理学是其主要的知识基础。生态学也从原来默默无闻的小学科发展到一个较大的科学体系，“生态平衡”、“生态环境”等学术语言成了频频出现的社会用语。生态学从个体生态学、群体生态学发展到人类生态学阶段，产生“自然—社会—经济复合生态系统”的思想。

强大的社会需要和相邻学科的巨大变化，对地理学产生了巨大影响。地理科学本来就包括两个侧面，即空间系统和环境系统。计量革命时代对空间问题特别重视，甚至将地理学视为“空间科学”、“分布的科学”，这个趋向随着逻辑实证主义方法论受到挑战，引起地理学家的再思考，注意力更多地转向环境系统这个侧面上来。1963年日本学者野间三郎颇有远见地发表论著《现代地理学潮流——从形态学向生态学转换》，敏锐地指出了地理学重视环境系统研究的趋向。20世纪70年代，除上节提到的美、英一些人文地理学家掀起了一股行为地理研究热以外，相当多的地理学家已把研究的重点和注意力转向环境、生态系统方面上来。1980年第24届IGU东京大会上，IGU会长罗斯（Mackay J. Ross）致辞指出：“改善人类与环境间的

适应关系应该是所有科学的中心课题，这也应该是我们研究的中心目的。”这一思潮并不像计量革命、行为革命那样是一时的热潮，而是长期持续发展，对地理学产生较大的影响。

2. 地理学中的生态思潮

地理学中生态思潮的最早表现是人类生态学思潮。早在1923年，美国地理学者H·H·巴罗斯(H. H. Barrows)，就提出了“地理学就是人类生态学”的观点。他主张地理学的目的不在于考察环境本身的特征与客观存在的自然现象，而是研究人类对自然环境的适应。[①]他认为：在自然地理创立以后，一种使之生态化的坚决要求跟着就提出来了。这个要求得到了及时的反应，地理学领域的中心从极端自然方面稳步转移到人文方面，直到越来越多的地理学者把他们的论题定为完全论述人与自然和生物环境的相互影响。[②]他还认为：我们的所谓地理讲解大部分不是地理，若是要讲真正的地理，就必须从头至尾是一种按人地关系正常顺序的解释性论述。

20世纪80年代以后地理学界又重提巴罗斯的人类生态学思想。我国生态学家马世骏提出“自然—社会—经济复合生态系统”的思想得到地理学界的普遍响应，我国学者江美球著文专门介绍了“人类生态学”，倡导地理学开展人类生态学研究。地理学家在人类生态学方面有许多重要的理论贡献，如苏联学者索恰瓦提出的“人与自然共同创造”的理论就在学术界产生广泛影响。

地理学生态思潮的另一个方面就是景观生态学研究。20世纪30年代中期，特罗尔倡导“景观生态学”研究，到20世纪80年代产生了世界性的景观生态学研究热潮，开辟了从空间地域角度研究生态的认识视角。这方面的详细情况已在“景观生态学”一节加以介绍，此处不再赘述。

地理学生态思潮的再一个表现就是建设地理学思潮。1960年

---

① 詹姆斯．地理学思想史．366

② 李旭旦．人文地理学引论．见：人文地理学论丛．人民教育出版社．6


格拉西莫夫

苏联地理学家格拉西莫夫(Герасимов)提出把建设地理学作为苏联地理学的发展方向,他撰著的《苏联地理学发展的理论和任务》一书,指出地理学主要方向应是建设方向,建设地理学是研究合理利用及保护地球资源和有目的地改造自然环境的科学。1972年他在《以改造环境和管理环境为目的的科学——建设地理学》一文中更进一步指明了建设地理学的任务:

"建设地理学是直接担负起研究人类与社会、环境相互关系的现代地理学各分支学科,其具体的恰当的研究内容,我认为应当包括:

第一,进一步发现社会生产活动所需要的自然资源,并进行合理利用和经济评价的研究;

第二,研究各种基本自然现象,开展预报各种自然现象的方法研究,主动地影响这些自然现象,并为防止某些自然现象的发生设计保护方式;

第三,研究现代社会生产活动对环境的影响,其主要影响类型和环境相应发生保护的强度;

第四,研究合理开发自然资源所允许的环境改变强度,尽可能克服或减小由于人类活动所引起的环境消极变化,为人类生存创造一个合适的条件;

第五,研究保护环境的各种方法,以便为娱乐和其他目的做进一步的环境研究和应用。"

建设地理学的思想对20世纪七八十年代的苏联地理学特别是自然地理学起到主导性影响,在我国也产生反响,1991年中国地理学会召开了"自然地理学与建设地理学学术讨论会",对区域开发、土地利用、环境建设等地理学研究进行了专门讨论。1991年我国科学

家钱学森提出“地理建设”思想,他指出地理建设的对象就是“我们整个国家、社会所存在的环境”,是地理学为社会生产实践服务的基本方面。

日本学者全安岩男称20世纪80年代的地理学是“新景观学派”时代。以往地理学的景观研究,要么是纯自然的侧重于无机要素的“自然综合体”研究,要么是人文景观研究,而20世纪80年代的景观研究主要是景观生态研究和人类社会经济发展与环境关系的研究,是人一地结合的景观研究。这可以看作是对地理学生态思潮从另一个视角的表述。20世纪80年代由于世界范围内人口、资源、环境与发展方面的问题日趋严重,在联合国各有关组织的号召下,科学工作者大量介入这方面的研究。各国地理学家广泛参与了三大规划(城市规划、区域规划、环境规划)的工作。我国改革开放后的国土整治、区域开发研究,也都体现了地理的生态思潮。进入20世纪90年代,随着1992年里约热内卢世界环境与发展大会的召开和可持续发展理论的提出,发展与环境关系研究成为现代地理学的主旋律。现代地理学在应用领域有5大热点,即土地研究、区域开发与整治研究、城市研究、旅游研究和地理信息系统研究,都在很大程度上围绕发展与环境关系这个主题进行的。

四、统一地理学、大地理学思潮

地理二元论曾长期困扰着地理学的发展。在学科性质上,自然地理属于自然科学,人文地理属于社会科学。在方法论上,前者遵从地质学、生物学等自然科学的普遍的方法论,力图寻求自然界的规律和法则,基本走的是追求共性化的道路;人文地理学则基本遵从文化科学的方法论,走的是追求个性化的道路,虽然曾一度摆脱“例外主义”,但收效甚微,使地理学陷入“哲学的贫困”状态。[①]这方面影响最深的是过分强调自然科学与社会科学的差别、强调社会科学阶级性

① 白光润.地理学的哲学贫困.地理学报,1996,(3)

的苏联、中国等社会主义国家的地理学。突破二元论的桎梏是现代地理学的一个重要特点。

1. 阿努钦的统一地理学思想

现代地理学的统一地理学思潮是由苏联地理学家阿努钦(B.A.Анучин)1960年发起的,其主要观点体现在他的专著《地理学的理论问题》一书中。

他认为地理学研究的对象是物质世界的具体形式,即地球景观壳,乃是统一的整体。

从认识论上讲,地理环境决定论的哲学基础是机械唯物论,已被摒弃。二元论或者叫非决定论,是经验主义的地理虚无思潮,两者都不可取。他指出:"对'非人性的'自然研究和那'已恢复过的'景观的研究越来越失去意义。它已变成了一种辅助性的知识部门,可以帮助对现代景观的了解,但不能保证对现代景观的认识。"[①]"自然地理学的进一步发展,不可能把基础仅仅建立在自然科学上。在研究地理客体的社会特征时,在地理学的自然和社会因子间筑上一道墙壁,同样也不可能认识作为一个整体的景观壳。"[②] 同时他又指出:"忽视自然条件和它的特征,就不可能正确认识个别国家或地区生产力发展的地方性特点,在一系列情况下,就不能正确认识民族迁移的原因,贸易道路的变动,个别国家历史进程的特点及个别民族文化的专门特征。否定自然环境对人类社会的影响,不可避免地会走向主意论,这正像否定偶然性的作用不可避免会走向宿命论一样。"[③] 统一地理学正是避免了上述两个倾向。

统一地理学在方法论上也是一致的,即通过地域复合体探讨专题。这种方法与专题结合成独特的系统,区别于其他科学。

统一地理学的形式是"国家地理学",主要研究以国家、行政和历

① 阿努钦.地理学的理论问题.邝福光译.贵州师范大学学报编辑部.1986,127

② 同上.62

③ 同上.141

史地理为轮廓所描述的地域。它认为地理学应该按地理复合体的层次分为地球科学、区域地理学和小区地理学,地理学的应用方面特别表现在小区地理学的应用。

阿努钦的统一地理学思潮在长期受二元论禁锢的苏联曾引起了轰动,他的博士论文答辩是首例在莫斯科大学大礼堂进行的,青年地理学家纷纷响应,也得到巴朗斯基、马尔科夫(Марков)、萨乌什金(Саущкин)等著名地理学家的有力支持。在 1980 年全苏地理大会上,马尔科夫明确指出:"统一地理学或简称地理学,就是现代地理学。"

应当说阿努钦的统一地理学思想,在批判二元论上是深刻有据的,但是对现代地理学的研究方法的论述含混不清;关于统一地理学的存在形式上,他提出的"国家地理学"还有地志学的影子,与赫特纳、哈特向等人的传统区域地理学相比没有多大前进。

2. 钱学森的地理科学思想

我国著名科学家钱学森 1986 年首先提出地理科学思想,[①] 以后又不断加以丰富补充。其基本思想是:地理学是自然科学和社会科学之间跨学科的科学,有统一的研究对象即地球表层。地理学不是一个单一的学科,也不是一个简单的边缘学科,而是"跟自然科学、社会科学并行的","一个新的科学技术大部门",是一大科学体系,它具有基础理论、应用理论、应用技术三个层次(关于钱学森的地理科学思想在第二节还将详细介绍)。地理科学思想是 20 世纪 80 年代后期中国科学家对现代地理学发展作出的理论贡献,它是现代地理学思潮集大成者,是对地理学更高层次的概括,对扩大地理学与其他科学的联系,扩大地理学的应用领域,发展地理学的技术层次,整体地全方位地发展地理科学,指导综合地进行经济建设和文明建设具有重要意义,它对未来地理学发展的影响是深远的,难以估量的。当然这一思想还需要得到其他学科和其他国家地理学家的普遍认同,更

① 钱学森.谈地理科学的内容和方法.地理学报,1991.257

需要靠地理学自身发展的实践加以证明。

五、信息革命

20世纪60年代以来，现代科学方法论——系统论、控制论、信息论成为一切科学的普遍的方法论，整体思想、反馈思想、控制理论等新的科学思想使人类对复杂现象的认识水平和控制能力大大提高，现代高技术——计算机技术、空间技术、自动化技术迅速普及和发展，所有这些为现代地理学研究手段的改造和提高奠定了科学理论基础和技术支持，致使地理学的研究手段发生根本性的、飞跃的变化，称这一变化为现代地理学的“技术革命”毫不为过。

1. 三S系统

三S系统是指**遥感系统**(RS)、**全球定位系统**(GPS)和**地理信息系统**(GIS)。

RS系统由航空摄影和卫星遥感两部分组成。早在1909年赖特(Wright)兄弟就进行了航空摄影，1937年彩色空中摄影成功，红外线技术于20世纪即用于军事侦察。雷达图像(SLAR)的开发是第二次世界大战以后的事。直到20世纪60年代以后，遥感技术才广泛用于民间，特别是航天技术的发展，大大推动了这一技术的进步。遥感技术大大扩大了人类观察的广度、深度、速度和精度。如地球资源卫星每天绕地球运行14圈，它可以搜集到地质、水文、气象、海洋、环境、矿产以及农业、林业的大量信息，而且也实现了对地球的瞬间整体观察。遥感技术在地理学的应用，如同望远镜的发明对天文学的意义，手段的革命化带动科学的革命化。

GPS是英国陆海空三军联合研制的军用卫星导航系统，自1973年12月开始研制，到20世纪80年代已进入全面运行。整个系统由6个轨道面24颗卫星组成，可以保证地球上任何一点在任何一个时刻都能至少同时观测到4颗卫星，可在全球范围内向任意多用户提供高精度、全天候、连续的3维定位、3维测速。GPS以毫米级的精度测量短基线(几十千米)，以厘米级精度测量长基线(几百千米至几千

千米），是地球测量的革命性变革。这种高精度全球范围的空间测量使过去靠推理的板块运动、海流、大气环流运动的研究成为实际可测度的实验研究，推动了全球系统的地理研究。

GIS是以空间为秩序的信息系统，发端于20世纪60年代初，加拿大的汤姆·林森（R.F.Tomlinson）和美国的马布尔（D.F.Marble）于1962年在不同地方从不同角度提出的。前者是为了处理分析大量土地利用数据，后者是用于大规模城市交通研究。20世纪70年代以后至今，随着计算机技术的发展和普及，以及资源、环境调查、区域规划等社会需要的增加，GIS在全球迅速发展。GIS是三S中集大成者，它具有多层次数据结构、多功能综合分析功能，可以综合利用RS、GPS及其他系统的信息，运用自动制图功能为全社会资源调查、环境建设、社会管理服务，也为地理科学研究服务，是地理科学的高技术，随着计算机技术和空间技术的发展，有着广阔的发展前途。

2. 数字地球

"数字地球"（Digital Earth）是1998年1月由美国副总统戈尔创意并提出来的。它是真实地球及其相关现象的统一的数字化重现和认识，是信息化的地球，是现实地球的虚拟对照体。实现数字地球，必须有高速计算机通讯网络系统，即信息高速公路；还必须有精确获取、配准和集成地球空间信息的基础设施，这就是所谓"车"的问题，再就是所谓"路"的问题，即全球贯通的信息网络。"车"所能使用的大量的不断更新的空间信息数据库，即解决"货"的问题。

数字地球是比GIS层次更高、内容更全面、分析能力更综合的巨大系统。它使现代地理学研究技术体系又提高到一个新的层次。数字地球最重要的特点就是全球性、整体性，通过这一技术将揭示地球系统的整体、基本的规律，无疑将大大推动地理科学的发展。

为了实现"中国数字地球"或"数字中国"的目标，必须加强我国信息技术的步伐和信息基础设施的建设，在这一大潮流中抢占制高点，既要共享全球空间信息资源，又要有可靠的国家安全保密措施。与此同时还要加速区域数字化的进程，实现"数字城市"、"数字区

域”、“数字流域”等，到那时，地理学的研究将不再是零星的、分散的信息支持下的看法，更避免了不完全信息下的无谓争论，地理学的社会意义将大大提高。

20世纪80年代以来，从事地理信息研究的地理工作者越来越多，在美国已超过一半以上，GIS成为地理专业学生的主要就业领域之一。我国20世纪80年代初陈述彭院士就倡导开展GIS实验研究，1985年开始筹建“资源与环境信息系统国家重点实验室”，“地图遥感与地理信息系统”成为地理学科下的三大分支之一。80年代到90年代中期，我国陆续培养了一大批地理信息方面的硕士生和博士生。90年代后期，在大学地理系中开始增设地理信息专业。信息研究成为地理科学快速发展的生长点和备受地理学界和社会各界关注的热点。

衡量一门科学的价值，不仅要看它学科自身的认识论、方法论的进步，而且要看它方法论的普适性，数学、物理学具备这一特点，而地理学的历次“革命”、“变革”基本上是关起门来自家的事，唯独“信息革命”使空间信息手段为全社会各行业都能利用、都关注，也许这就是现代地理学希望之所在。

讨　论

1．你怎样认识地理科学的三次革命？

2．自然地理学与人文地理学能统一吗？根据是什么？怎样统一？

3．地理科学的生态思潮与生态学思想是什么关系？

4．谈谈你对地理科学为实践服务的方式。

5．剖析大地理学、建设地理学的内涵。

第三节　地理学思想流派

由于研究背景的差别和学术观点的不同，地理学在其自身的发

展过程中形成若干不同的研究传统和学派。近代和现代地理学的这些主要研究传统和学派各自形成并发展了具有特色的理论与方法，它们对地理学认识水平的提高和学科发展起过积极而重要的作用。简要地回顾这些主要学派，对认识现代地理科学具有重要意义。

一、区域学派

1. 近代地理学中的区域学派

近代地理学中的区域学派最主要的代表人物是德国地理学家**赫特纳**(A.Hettner)。他面对19世纪末20世纪初部门地理学的进一步分化的形势，强调地理学是一门关于地域分异的科学，认为区域是自然与人文现象相互结合的具体体现，提出了地理学研究的主流思想。

赫特纳的主要思想是：

地理学的研究领域是有局部差异的地球——大洲、国家、区域、地方，也就是不同等级、不同特征的区域。从区域开始，在归纳的基础上对区域单元进行对比，以实现对地球表面的研究。他指出："方志观点的目标在于通过现实的不同领域的并存，其间的相互关系以及它们多样展现的理解来认识区域或地方的特征，从而在各洲各大小区域与地方的实际安排中，去了解整个地球表面。"[①]

赫特纳提出了区域研究规范，或者叫区域地理描述的传统纲要。他认为地理学的统一性并不表现在区域共同、抽象的一般规律与法则中，而是体现为相同的研究方法和程序，即研究区域从地理位置开始，然后依次为地质、地貌、气候、植被、自然资源、定居过程、人口分布、经济方式、交通和政治分区。这个纲要根据这样的信念，认为这构成了一种因果顺序，并且在论述每一论题时，只讨论其与自然基础的关系，而不讨论各个论题之间的关系。至今这一刻板的模式在现今的区域地理著作和教材中尚不同程度地承袭着。

在关于地理学方法论的争论上，他坚决主张地理学和几乎所有

---

① 转引自：普林斯顿·詹姆斯.地理学思想史.213

其他学术领域一样，既要进行描述，又要寻求规律。坚决反对那种认为地理学要么是描述的，要么是探索规律的，两者不可兼得的观点。尽管赫特纳认为地理学是既进行描述又探索规律的观点十分清楚，但是，由于他的前两个看法（即地理学是研究有局部差异的地球，即不同等级区域的观点；地理学统一在方法之中而不统一于事物性质的观点）决定了地理学的方法论不可能两者兼而有之，只能偏重于描述而不是偏重于探索规律。

赫特纳的地理学思想的影响是世界范围的。他所著的《地理学，它的历史、性质和方法》成为那个时代地理学理论的经典著作。欧美的权威学者和学术组织都抱有与他相同或相似的看法。法国近代地理学的代表人物维达尔·白兰士认为：地理学是地方的科学。英国地理学会语词委员会给地理学下的定义是：特别强调地区差异性和关联性，来描述地球表面的科学。美国地理学会五十周年纪念文献《美国地理学：回顾与瞻望》一书中给地理学下的定义是：地理学探讨现象（这些现象组成了某一地方的特征）的组和，以及地方之间的相似性和差异性。

苏联的区域地理学既具有自己的传统，也受到德国地理学的影响。20 世纪 30 年代初形成了以巴朗斯基为首的经济地理区域学派。巴朗斯基关于区域地理的描述见解，反映在 1937 年的《苏联地理志分区各卷的标准提纲》中，这一体系比赫特纳的区域地理传统描述纲要更进了一步。

20 世纪中叶，美国地理学家哈特向（Hartshorne）将区域学派思想推到一个更新的理论高度，他堪称为传统区域地理学派理论的集大成者。他用几十年的时间写成了《地理学性质》（1939）和《地理学性质和透视》（1959）两部名著。这两部著作在美国被广泛传布，并被认定为地理学思想主要奠基人观点的权威论述。

哈特向不是从概念出发而是从地理学历史出发来阐述地理学的性质。他引证并解释了近 300 多种方法论著作，来论证地理学的科学性质。他的基本理论思想包括如下内容：

总结了赫特纳的区域地理思想和索尔的文化景观发生学见解，认为地理学就是研究地区差异的。他指出：地理学的目的是提供地球表面上差异特征的正确的、有规则的和合理的描述及解释。更具体地说，只要将注意力集中于地区特征，就是地理。这种特征是同一地方现象的相互关联性与其他地方的地区差异性。哈特向还对他所说的"正确的、有规则的、合理的描述"进行了解释和说明。他认为这样的描述是"科学描述"，它同时包括已知的、可推理的现象以及现象的过程关联性和组合。也就是说，描述包括对未来的推测，是对动态过程的综合说明和解释。

明确指出了地理学追求法则规律的局限性，这一点他比赫特纳观点明确，并不含糊其词、躲躲闪闪。他指出，在论题地理学体系中，导致发展科学法则的一般性研究的机会是存在的。但他又指出，地理学追求一般性法则的努力是受其科学性质束缚的，看不到这一点，地理学家势必落入歧途。他认为：概念[①] 的接受并不是地理工作所必需的。但是，学者们如果因为不能了解其必要性所以不能接受那些在实践中已被证实为地理学所必需的特征时，就会一再企图改变其主题，以适应他们对一门科学的看法。这种企图的悠久历史表明，那些想把一个方塞插入一个圆孔的人们终于遭致个人的失败和专业上的不幸。

哈特向的这一认识为许多地理学者所折服，这不仅仅是对历史的总结，也似乎是对未来的预见。在哈特向之前，拉采尔等人曾试图寻求人类社会发展与地理环境之间的一般性原理，但并没有成功。在哈特向之后，现代地理学的计量学派、理论学派也试图将地理学改造为追求一般规律、法则的空间科学，但十多年的努力证明收效甚微。这些努力都是在试图将"方塞插入圆孔"而注定失败呢，还是人们尚未找到实现这一目标的途径？或尚未达到解决这样的问题的科学水平？这将有待于未来地理学理论的艰苦探索。

---

① 哈特向在这里讲的概念，是指赫特纳把地理学作为方法学的概念。

2．现代地理学中的区域思想

从20世纪50年代中叶开始，哈特向的区域学派思想受到了挑战，随着60年代理论革命、计量革命的兴起，区域学派研究区域个性及描述手段的方法论体系受到激烈的批评和抨击。当时的地理学界将这一形势看作是一场科学革命，也就是说，区域学派思想如同托勒密的地心说被哥白尼的日心说所代替一样，已经成了过去时代的东西，地理学已经加入探求规律法则、用精确数学语言描述的一般科学的行列，区域地理学被冷落了20年。但是，这20年历史如同给人们开了一个玩笑，在批评区域体系的过程中，出现了进一步证明区域地理生命力的事实，主要是以下三项：

其一，在区域地理学思想受到挑战的同时(1954)，一门新的科学诞生了，即区域科学。而且正是在区域地理遭到冷落的时代，区域科学得到迅猛发展，其学术组织遍及世界各地，专门性学术刊物有二三十种，一时成了现代科学发展的热点之一。当然区域科学不等于区域地理学，它的体系是开放的，吸收经济学、地理学、规划学以及社会学、行为科学等各方面的成果，在方法论上不是以描述为主，而是以演绎、模型为主。它的研究成果也不仅是向人们提供区域知识，而是提供解决问题的方法，具有预测性。但是至少有两点与区域地理思想有共同之处：第一，它同区域地理学一样，也是研究有界的彼此不重复的区域；第二，它所追求的并不是适用所有区域的抽象的一般性法则，区域科学的成果并不像物理学、化学、数学科学那样，从一个典型事物中得到规律、法则，适用于所有事物，它所追求的不是事物自身规律的统一性，而是解决问题方法的共同性。这一点与赫特纳的思想有相似之处。区域科学发展的事实告诉人们，以区域为研究对象的科学不是过时的、不科学的，而是有意义的。

其二，在现代地理学思潮中，一个很重要的思想就是统一地理学思潮，在地理哲学上表现为用一元论代替二元论，反对把地理学截然分为自然地理、人文地理两大家。那么统一地理学怎么构筑呢？无论是欧美地理学者还是苏联地理学者都认为区域地理是统一地理的

存在框架，严格地说地理学的所有分支都具有边缘学科的性质，唯有区域地理是地理学存在的核心和基础。

其三，20 世纪 60 年代的理论革命、计量革命热潮维持不到 10 年，将地理学变为“空间科学”的企图，用计量方法刷新地理学传统方法的企图，都没有表现出大的成效，在其发源地——英语圈地理学界遭到了激烈的批评。到 20 世纪 70 年代后期区域地理学又受到地理学界的青睐和重视。但是现代区域地理学已不是原来意义的传统区域地理学。经过一场“革命”的剧烈振动之后，其“面貌”已有极大改观。现代地理学中的区域思想主要表现为：

对区域的认识深化：从区域的形态差异分析转向系统分析。引入系统论和生物群落、生态系统的概念，从区域的结构、功能、动态过程联系去认识区域。通过区域整体结构和物质流、能量流、信息流的分析，把握区域要素的整体特征及各要素相互作用的规律。

研究方法提高：基本上摈弃了传统区域地理的描述体系，大量应用模型，转向演绎方法，形成区域系统研究体系，以代替传统的形态学分析方法。

理论上兼蓄并容加强实用性：吸收了区位理论、空间经济学理论、生态环境学理论、人类行为理论，形成更高层次的区域建设、区域开发理论思想。实践性、应用性、工程性加强，直接服务于区域开发区域治理。特别是 20 世纪 80 年代以后，区域范围内的人口、资源、环境、发展协调问题成为区域地理学研究的焦点和中心内容。苏联学者格拉西莫夫提出的建设地理学思想和近年来钱学森先生提出的地理建设思想，都反映了区域地理思潮现代的新发展高度。

总之，现代区域地理学思想在将区域作为科学的研究对象之一的思想这一问题上，依然继承了传统区域学派的思想，它认为科学研究的划分并不仅仅依事物性质为对象进行，以实在的空间区域为对象依然可以进行科学研究，而且具有很大发展潜力。但是在研究方法上，传统的描述方法既不是唯一的，也不是主要的，演绎的、推理的、模型化的方法，系统分析的方法日趋重要。在一定层次上探索规

律、法则,探索不同类型、不同级别的区域演化发展规律,探索科学、经济的开发治理建设途径,既是必要的也是可能的。区域地理学与经济学相结合,形成一个新的学科分支——区域经济学,在经济学中成为发展较快的学科。不少地理学家断定,在理论深化和方法创新的基础上,区域地理学仍将是地理科学的研究核心和有关专题研究的基础。

二、景观学派

1. 近代地理学中的景观学派

(1) 景观的概念

景观(landschaft)这一术语,最早出现于德语圈的地理学之中,1906年在慕尼黑大学任职演说上施吕特尔(O.Schtuter)首次使用"景观"这一术语。"景观"在德语中被解释为"风景"、"区域",既有外貌、视觉感观之意,又有区域含意。15世纪中叶西欧艺术家就风景油画而言,认为景观是指透视中所见的地表景色。在园林建筑上,景观也指景色,只不过范围更小一些,指园林、街景、建筑体的形象,因而有"造景"、"建景"等说法。

地理学中的"景观"多指区域的整体形象。因为"景观"含有形象、外貌、可视性等方面的意义,所以很受地理学者们的喜爱。使用它比"区域"那种单调的空间平面含义更丰富,可以表示出各地理要素相互联系、相互作用、共同构成的整体形象。

但是不同学者强调的侧面不同。有的认为"景观"专指自然或侧重于自然的整体;[①] 有的强调"景观"侧重于区域含义,如苏联地理学者把景观作为自然区划的基础单位;有的认为景观不仅包括自然景观,也包括人为景观,如美国的索尔,他对景观的研究文化最有成效,认为文化景观是附加于自然景观上的人类活动形态。此外在部门自

① 查别林.景观学的一般问题.见:中山大学编译.景观概念和景观学的一般问题.商务印书馆,1964

然地理学中还有“地球化学景观”、“生物景观”等说法。1971年特罗尔将景观定义为“综合了地理圈、生物圈和智慧圈的人为事物的人类生活空间的总空间和可见实体。”这是一种更高水平的综合。

总括以上各种说法，可以看出“景观”这一术语在地理学中包含如下含义：①整体性、综合性，它表示诸多地理要素构成的综合体。②地域性，它表示地表的整体形象，不能脱离实在的地表物质环境，不是抽象的空间概念。③形象性，或称可视性，是可以观察到的形态，因而景观也是一种资源，这在旅游地理学中的意义更为突出。

（2）景观思想的形成与发展

景观学说的起源可以追溯到道库恰也夫的自然地带学说，他的理论是后来的自然综合体学说的理论基础。明确提出把景观研究作为一门学问的思想出现在20世纪初。如前所述，1906年施吕特尔把“景观”作为地理学术语提出，并在其《人的地理学目标》一文中就倡导将景观作为人的地理学的中心问题，探索由原始景观变成人类文化景观的过程。帕萨格(S. Passarge)1913年提出景观地理学思想，以后的20年代出版了《景观学基础》、《比较景观学》等著作。他特别重视自然对人类的影响，运用比较景观学方法，侧重于人地相互作用对景观形成的影响的研究。

自20世纪20年代起苏联地理学家就很重视自然景观的研究。1931年贝尔格(L.S. Berg)发表了《苏联景观地带》，阐述了景观学说原理。在苏联，景观学说大体有三个方面：①将景观理解为自然综合体的一般概念，它适用于各种不同等级的自然综合体，大至地壳，小至地表的某一具有清晰外部形象的微小地段都是景观。贝尔格认为：“所谓自然景观，是指在地形、气候、植被和土壤的主要特征上相同的地区。”①②将景观理解为区域，理解为具体地段。认为景观是地理个体，是自然地理学的区域单位。如H·A·宋采夫(Солнцов)认为景观是自然区划的基本单位，由景观开始向上合并不同等级的自

① 贝尔格院士文集.2卷.莫斯科，1958.86

然区。③景观研究的类型方向，即认为景观不是个体，景观学也不是“区学”，景观是自然综合体的类型，区域是景观类型单位有规律的组合，Н·А·格沃兹杰斯基、(Гвоздецкий)Н·维索茨基(Г·Н·Высоцкий)等都持有这一看法。上述三种看法虽然有很大差异，但在把景观看作是自然综合体这一点上是共同的。

在苏联，除了一般的景观学研究外，还出现两个特殊的分支：①苏卡乔夫(V.N.Шукачев)把生物地理群落理解为一个植物群落所占据的生态条件一致的地表地段，是植物、动物、微生物、小气候、地质构造、土壤、水文状况相互作用的整体。生物地理群落是景观的最小结构部分，即单元景观或小景观。生物地理群落学说研究景观的最小单位各组成成分之间的物质交换，即小景观的生物循环，以及生物群落与其循环的能量交换。②波雷诺夫开辟了景观学研究的地球化学方向。他研究景观中各种元素和化合物的含量及迁移分布规律，用地球化学指标说明景观特征，提出景观中地球化学共轭思想。他把单元景观划分为三个密切联系的基本类型，即残积单元景观、水上单元景观和水下单元景观(图 4－4)，从地表物质迁移角度深化了景观学说。


索 尔

美国地理学家索尔在文化景观研究中作出重要贡献。1924 年他在《地理学调查方法》一文中，将“自然景观”和“文化景观”首次引入美国地理学界。1925 年出版的《景观形态学》一书较为系统地阐述了他的景观理论。他把景观看成地球表面的基本单元。索尔认为景观研究的主要任务是探索它的发展过程，即从自然景观向文化景观的发展过程。他的文化景观论是用发生学方法研究文化历史的地理变迁，对古代文化起源与传播、农业起源与传播、欧洲移民史等进行理论与实践研究。《薄荷油属地理学》是他这方面的代表作。索尔的文化景观思想虽不否认地理因素对人的作用，但主要强

调的是人对自然景观的普遍作用。因而,文化景观的思想主要是探求人类影响下景观的演变、发展规律。

总之,景观思想的基本思路是把景观作为地理综合体来认识,它比单纯的区域概念更进一步,不仅涉及空间内容,而且涉及空间中各种环境要素的有机联系及整体发生、演变规律。它是现代地理学产生之前,地理学综合思想的主要代表形式。在方法论上,它把景观当成研究客体,对其进行分类,探求其形成、演变规律,虽然使用描述的方法,定性分析比较多,但它追求的不是个性特征,而是共性规律和法则。与区域学派不同的是,它是从发生学角度探讨地理综合体的发生、演变规律,而不是从形态学角度去分析区域差异、区域特征,研究的对象是研究者从发生学角度划分的地表类型,而不是某种自然或人为界限圈定的既定区域。近代地理学的景观学虽然也讨论研究景观诸要素相互作用的机理,但基本上(除波雷诺夫以外)还是形态学方法,并没有从能流、物流、信息流的动态结构上去认识景观,基本上还是传统的比较地理学方法。

2. 现代地理科学中的景观思想

20世纪60年代以来,景观学再次成为地理科学中的瞩目问题,沿着景观的形态与发生、景观的稳定与演化、景观的分析与综合、景观与环境、景观价值与应用等方面发展。70年代,苏联学者索恰瓦提出**地理系统**用以代替原来的景观壳、地理壳等概念,把系统论中的整体思想、等级思想与景观思想中的综合观点结合起来。系统论及其他现代科学、哲学思想引入到地理学之后,使景观思想更明晰、更系统、更深刻,并有可能将区域、区位、环境、景观等思想结合起来,从而形成新的地理系统思想。

现代景观学已摆脱50年代那种从理论上论证景观结构及其数量和质量特征的状况,发展成为一个多学科的综合领域,主张把景观作为环境过程和生态演化过程的最高综合水平来研究,侧重于研究景观的时空变化、合理利用、生产潜力,以及确定人类社会与景观之间适应和优化的模式。澳大利亚、英国和加拿大涌现出来的土地类

型研究也属于景观学派，其理论与苏联的景观学有相同之处，但所用术语不同。这类研究重视土地资源和土地评价，现已逐渐形成土地系统的综合研究。

三、环境生态学派

环境生态学派的研究视角，着眼于人类与环境的关系。这一学派虽然也使用了大量描述、定量的手法，但从科学观认识论上，它力图追求人与环境关系的理性法则和规律，试图像生物学、物理学、化学那样探求事物普遍共性的规律。

1. 近代地理学的环境生态学派

人地关系是地理科学研究的主题。从古代地理学的亚里士多德到近代地理学的创始人李特尔都非常重视这一命题的研究。地理学以外的哲学家孟德斯鸠等人也都十分热衷于这一问题的探讨。那一时期的基本思路是讨论环境与人类文明的关系。19 世纪末拉采尔(F. Ratsel)接受达尔文的进化论思想，创用了“人类地理学”一词，提出“生存空间”、“国家有机体”等概念。他的学生辛普尔的《地理环境的影响》一书，深入详尽地阐述了环境对人类活动影响的各个方面。本书在“人地关系理论”部分称这一思想为“进化环境论”。

2. 现代地理学的环境生态学思想

到现代地理学时代，当今世界随着人口增长、城市扩展、资源短缺和环境恶化等一系列问题的出现，现代地理学生态学派注重于人类社会发展与环境的物质基础之间相互作用机制和全球生态效应研究，产生许多新的理论思想，如人与环境共生论、协调论、人与自然共同创造论、土地承载力论、适度人口论、区域可持续发展理论等。人地关系的研究范围很广，涉及自然地理、人文地理、区域地理和其他分支学科。在与其他有关学科共同协作、互相渗透中，可以找出地理学新的生长点。20 世纪 70 年代以来，人地关系理论的应用研究方面取得了明显的进展，地理学家在城市规划、乡村规划、区域开发、土地覆被研究、区域生态设计、生态旅游等诸多方面作出了实际贡献。

这方面的详细内容在人地关系一节已经论述。

四、空间学派

1. 近代地理学的传统空间学派

空间学派所追求的是地表事物空间关系上的共性，即探求事物空间关系上的一般法则和规律，它不研究事物的形态特征，而着重于事物在空间上距离和位置关系，其核心是距离衰减规律。

区位论的思想发端于空间经济学而不是地理学。最早的区位论是德国经济学家杜能(1826)提出的农业区位论思想。杜能之后，德国经济学家韦伯又创立了工业区位理论(1909、1914)。他比杜能的思路更加扩展，不仅考虑到运费因子，还考虑到劳动力费用因子和集聚因素，但基本思想是最小成本的思想。此外，德国地理学家克里斯泰勒提出中心地理论，这是地理学家首次提出空间理论。除上述三位学者之外，美国的经济学家赖利(Reilly)(1931)、齐普夫(C.K.Zipf)(1949)提出了重力模式，德国经济学家廖什(1940)、美国经济学家胡佛(1937、1948)进一步发展了区位论和中心地论思想。

空间理论除了中心地论以外都出自于经济学家，而后被地理学引用过来。这些理论在区域思潮占主导地位的时代，特别是在传统地理学发源地的德国并没有得到应有的重视，在当时的地理学界甚至是鲜为人知的。

2. 现代空间学派

现代空间学派构成了现代地理学的主要特征，它是与哲学上的逻辑实证主义和研究方法上的计量革命联系在一起的。1953 年谢费尔发表论文《地理学中的例外主义——方法论的检讨》，文章认为：地理学是研究空间布局法则的学问，提出地理学是空间科学的思想。进入 20 世纪 60 年代，这一科学观为地理学革新派普遍认同，他们主张：地理学应当具有现代科学的一般品格，即应当是追求抽象于个性的普遍性的规律和法则，应毫无例外地摆脱个性描述体系。在方法上应当应用精确的数学语言，随之而来的就是计量革命的到来，数学

方法大量地广泛地应用于地理学研究。

现代空间学派首先总结传统区位学派的研究成果，向地理学界介绍和高度评价这些研究成果，并在实际研究中加以验证和发展。美国地理学家邦奇在其著作《理论地理学》中这样写到："如果没有中心地理论的存在，也就不可能如此强调独立于其他母体科学的理论地理学的存在。地理学所以是一门基础科学，是因为它产生出新的理论，这一论断的证据就在于最清楚地存在着中心地理论。作者认为除地图学外，中心地理论的开创并不断增加完美是地理学最优秀的智慧结晶，应当把克里斯泰勒置于巨大荣誉位置之上。"[①] 显然他认为地理学真正的理论渊源是传统的区位理论，更具体地说是中心地理论。

现代空间学派发源于美国，如本章第二节中的"理论革命与计量革命"部分所言，在欧美地理圈形成三大学派，即美国的华盛顿学派、英国的剑桥学派和瑞典的隆德学派。现代地理学把分布与发展过程结合起来，强调动因，着重于区位或区位因素分析，即通过与其他有关因素的联系过程的分析，来探索地表事物之间的空间关系，强调其分布规律和模式的形成，并为生产布局服务。现代地理学的空间研究也创造出一些得到科学家公认的研究成果，如"重力模型"、"扩散模型"、"城市序位模型"等。地理学以外的学者也为区位空间研究作出了贡献，区域科学的创始人艾萨德(W. Isard)利用各种计量经济学方法进行产业区位分析，从"空间经济论"出发研究区位论，指出区位因子是互相依存的函数关系，综合分析地区优势和问题，发展了传统的区位理论。

20世纪70年代后期，空间思潮同计量革命一样从热潮状态趋于平服，批评者们认为"空间几何学"主掌地理学的时代已经结束，地理学者更多地注意到地表事物自身性质和地缘关系对地表规律的影响，在科学观上批判唯逻辑实证主义的思想重新抬头。但是这个时

---

① 威廉·邦奇.理论地理学.商务印书馆.1991,153

期的空间理论成果、计量手段受到地理学界的普遍重视,并在地理学以外的科学中得到应用。将地理学单纯地理解为空间科学的思想虽然已经证明是不全面的,但它作为现代地理学的重要特色和基本内容之一,已为大多数地理学家所认同。特别是 RS、GIS 的应用使空间分析的深度和水平有很大提高。

以上扼要介绍了地理学发展历程中所形成的几个主要研究传统和学派及不同的研究方向。它们之间并不是各自独立而是相互密切联系的。面对地球表层这一复杂的巨系统,地理科学所研究的是自然、人文以及区域的综合内容,包括人地关系及其优化调控等重大问题。地理科学要在基础理论和应用实践上取得显著成果,在现代科学体系中继续发挥其独特的作用,就必须兼容并蓄、互相渗透和促进,加强各个不同传统学派和研究方向之间的合作,使地理科学的研究水平提高到一个新的高度。

现代地理科学中,各种学派融合,如现代地理学与经济学、生态学等科学融合的大趋势十分明显。比如改革开放以后我国的梯度战略、点轴发展战略、沿江沿边、省会城市全方位开发战略、西部大开发战略等都体现了地理学家的智慧,从发展战略的抽象模型、模式看来是空间学派的思维,但这些理论模式又是从我国具体经济社会环境的实际出发提出的,从这一点看又是区域学派的思维,两者很难截然划分。各学派的存在和差异是相对的,融合渗透是绝对的,这正是地理科学的大科学性质所在。

讨　论

1. 区域学派与空间学派有何区别和联系?
2. 景观学派与生态学派有何区别和联系?
3. 现代地理科学如何将各学派融合起来?

第四节　现代地理科学的科学学

一、现代地理科学的研究对象

1. 地球表层观

地理科学的研究对象是地球表层，这一认识自李特尔以后逐渐明晰起来。“地球表层”这一概念与地理学的科学学理论有着极为密切的关系。如前所述，地球层圈构造中，固体部分分为地核、地幔、地壳，气体部分分为对流层、平流层、中间层、热成层、电离层、外逸层等，并无表层、深层之类的分化。地球表层的概念表明科学家对地理科学研究对象，地理过程物质主体，地球系统中进化最快、物质能量交换最活跃的特殊界面物质体系的理性认识。

（1）洪堡的地理观

洪堡是博物学家、自然科学家。他的科学活动不局限于地理学，还涉及地质学、地球物理学、气象学、生物学等各个方面。他把自然界看成是互相联系、互相影响的整体，在探索自然界因果关系上做了巨大努力。他把地理学从知识性向理性大大推进了一步。洪堡研究的领域是广大博深的，正如他的巨著《宇宙》一样，所追求的是整个自然界统一的运动演化规律。洪堡将有关自然和物质世界的知识分为三类：①按形态和内容做分类研究的现象，如植物学、动物学、地质学等；②讨论现存的各现象组合的历史科学，即动物、植物和岩石的发展史；③研究各种现象的分布和排列，洪堡给这类知识以各种不同的名称，如地理学、地球理论、自然地理学等等。在洪堡看来，地理学与博物学、关于自然界的科学是同义语，或者充其量是研究物质世界分布、排列这个侧面的学问。最主要之点是研究侧面的不同，而研究对象，同生物学、地质学、气象学等没有什么区别，都是整个自然界。

（2）李特尔的地球表面观

李特尔在确立地理学科学地位方面作出了很大贡献。他明确指出，地理学研究的对象不是宇宙，也不是地球的全部，而是地球表面。

他在其代表作《地学通论》中写道："做为科学的地理学，主要是研究地表整个领域，不管其属于哪个自然界，也不管其构成怎样的形态，只要地上所看到的领域，就属于地理学的研究范围。"李特尔所讲的"地表"不仅限于纯自然的现象，他所关心的是做为人类居住地的地表，是布满了人的地表空间。正是由于李特尔及其后继者的努力，作为一门科学，地理学的研究对象越来越清晰，与其他科学的界线和分工也趋于明确，从而形成自己独特的科学体系。

（3）地理壳思想

李特尔把"地上所看到的领域"作为地理学的研究对象，当然可以把地理学与其他研究自然界的科学相对分开，但是"地表"的确切空间范围并没有说清楚。后来的学者，特别是苏联的自然地理学者在这方面作了大量研究。A·A·格里哥里也夫(Григорьев)1932年提出将地理壳作为自然地理学的研究对象。他认为**地理壳**就是由地球固体壳、液体壳和气体壳互相渗透互相作用的地球外壳，是由岩石、土壤、植被、水、大气组成的复杂整体，以大气上界，以海洋底部和基岩为下界，与宇宙和地球内部分开。苏联地理学界除"地理壳"外，"**景观壳**"这一术语使用也比较普遍，其范围和内容基本与"地理壳"相同。

其后对地理壳的认识又不断修正和深化。1960年A·A·格里哥里也夫又把地理壳的下限确定为莫霍洛维奇面。苏联学者C·B·卡列斯尼克(C.B.Калесник)(1957)赞成将地理壳作为地理学研究对象的提法，但他认为不能把整个大气都作为地理学的研究范围，而应限定在厚度为30～40千米的范围之内。1965年伊萨钦科(A.Г.Исаченко)提出"**表层地圈**"的概念，强调表层地圈是大气圈、水圈、岩石圈、生物圈、人类圈相互作用的特殊层圈，强调生命和人类活动是表层地圈得到改变和走向复杂化的强大因素。M·叶尔莫拉耶夫(M.M.Ериолаев)(1967,1969)提出"**地理空间**"的概念，他认为地理学是研究地理空间的，地理空间包括表现出宇宙与地球相互作用的整个地带，这显然比上述提法都广阔得多。1972年B·Б·索恰瓦

提出“行星地理系统”的概念，其上界为对流层顶部，下界为现代表生作用触及的厚度(风化壳下限)，500米左右。

(4) **我国科学界的地球表层观**

我国地理学在改革开放以前长期受苏联地理学思想的影响，“地理壳”、“景观壳”等术语普遍使用。我国的自然地理学家陈传康、景贵和、潘树荣等认为地理学的研究对象是地球表层，上界为对流层顶，下界为沉积岩层底部。1981年我国地理学家牛文元在《自然地理新论》中提出将**近地面活动层**作为自然地理学的研究对象。所谓近地面活动层是指地上、水上50～100米的大气底部摩擦层至地下25～30米、水下50～100米(地温、水温年际变化终止线)的范围。这里是气温受地表影响最强烈，空气乱流最活跃，太阳能对固体、液体作用最明显的地方。20世纪80年代钱学森先生倡导对地球表层系统的综合研究，对地球表层范围的认识基本认同陈传康等人的看法。

(5) **地球表层的演化机制和基本特征**

地球表层与对流层以外的大气空间和地理壳以下的基本上是单相的物质系统相比，主要有两种特殊机制促进其自身运动、发展和演化，这就是**界面机制**和**异质机制**。

界面对于物质世界的进化、发展具有重要意义。从物理意义上讲，能量和物质的转换和传输，主要是通过界面来进行的。从化学意义上讲，吸附作用、吸收作用也是首先通过界面实现的。

在地球表层固态、液态、气态三相界面上，地球重力表现最为突出、最为鲜明。界面之间的物质密度发生急剧变化，彼此约束力很差，平衡极为脆弱，外部条件稍有变化，重力就明显表现出来。诸如所见的崩塌、滑坡、泥石流、雪崩、冰川运动、河流、瀑布、地下水渗透、海流等等，均为重力的具体表现。

在三相界面上，地球内力也表现极为充分。它不同于地球内部，没有均匀的高密度的环境，构造力在这里失去了许多约束条件，诸如火山、地震、构造运动，塑造了千姿百态的表现形态。

在三相界面上，太阳能的作用也极为明显，大气、水、疏松的地表

很容易透过太阳辐射,从而易于加温和冷却,在界面上造成彼此相异的热力学性质,例如水的冻胀加剧岩石风化,陆地、水面温度差异直接控制气压形势和空气运动,造成季风、山风、谷风、湖岸风等不同规模的环流。由于外界环境不断输入能量到地球表层,岩石不断风化、破碎,变得越来越小、越来越细,从而表面积不断扩大。

尽管外力作用在宏观上有夷平地表的效果,沉积成岩作用有使原来松散的物质固结成层、成块,减少表面积的方面,但地球表层总的趋势是表面积趋于不断增加。界面面积的大小与物质能量的交换、传输程度和复杂性是正相关的,界面的存在和表面积的扩大,促进地球表层的物质进步和能量传输,这种相互促进的发展过程,造成地球表层比地球内部和大气空间进化更快,发展的程度更高。

异质机制是指地球表层各层圈之间物质组成和结构功能之间明显差异所产生的特殊效应。美国学者丸山孙郎认为:"异质化是系统功能的发展、组织结构完善和进化的基础,世界上所有的生物过程、社会过程和某些物理过程的基本规律,都是异质性、共生性的增加。"[①]异质有利于调节和促进物质的能量流动和转换。气态、液态、固态三相共存,形成了海洋、陆地、冰川、沙漠、湖泊、沼泽等大小不同的异质系统,从而造成不同规模的水分、空气循环,能量运动和转换。异质也是新质产生的基础,新岩石、新土壤、新景观的产生,物质多样化的增加,都是以异质作用为基础的。可见,地球表层千差万别的异质系统与地球内部和对流层以外的大气空间那种相对均一、近于死寂的同质系统相比,发展演化的速度是惊人的。

总之,地球表层是一个巨大的耗散结构,以太阳能、地球内能和引力能为能源,在界面机制和异质机制的驱动下通过内外力相互作用,不断从低级向高级,从简单到复杂发展进化。

地球表层与其他星球的表层相比,除具备上述两种机制外,正如地球演化一节所述,它还具有得天独厚的外部环境条件。它是物质

① 丸山孙郎著.陈一壮译.异质发生学和形态发生学.自然科学哲学问题,1986,(3)

三态并存并相互转化的场所，是内外力相互作用的地方，是生物与非生物、有机和无机相互转化场所，是人类生存的环境。在太阳能的推动之下，具有独特的生物地质作用、人类地质作用，而且非常巨大并与日俱增，这是其他天体所无法比拟的。地球表层与其内部和外部相比，是一个特殊的新的物质系统，人们对它的认识只能是一个相对的划分，它与其他层圈不可能截然分开，沉积岩底——对流层顶可以看作是太阳能的历史—现实系统，因为尽管从现实来看太阳能只直接影响到地表和水表薄薄的一层，但从长时间尺度看，沉积岩是太阳能的创造物，对流层是太阳能最具声色的活动舞台。近地面活动层可以看作是太阳能影响最直接的现实界面系统。当然地理过程并不仅仅局限于沉积岩底——对流层顶这个范围，它与平流层、地理壳下部也有关系，例如超音速飞机、工业排放的氟里昂对臭氧层的破坏就发生在平流层。震惊世界的厄尔尼诺现象发生原因，不少科学家认为与洋底的地热有关，至于对地表地理过程、人类活动影响巨大的火山、地震其发生源地大多都在地壳深层。地球表层仅仅是地理科学研究的基本物质对象，这一认识上的界定，绝不能影响地理科学对地球系统整体研究的重视。

2．地理科学研究的基本单元

发展比较成熟的自然科学都从微观世界寻觅自己最基本的研究单位，并从这里出发演绎推理出学科最基本的理论。如近代物理学最基本的研究单位是分子，现代物理学研究的基本单位是基本粒子，化学最基本的研究单位是原子，生物学研究的基本单位是细胞基因等等。近现代许多地理学家也都按着这一思路力图寻觅本学科的基本研究单位，并以此为基石建立自己的科学理论体系的大厦。自然地理学的景观学派在这方面做了大量工作，苏联地理学家宋采夫(H. A. Солнчев)提出“相”的概念，曾一度成为地理学家追逐研究的目标。“相”的定义是：“相是具有同一自然地理条件地段，它在整个空间应该有相同的岩石、同样的地形，并获得相同数量的热量和水分。在这样条件下，在它的空间内必然以一种微气候占主导地位，仅

仅形成一个土种和仅分布着一个生物群落。"[①] 事实上,现实环境中如此严密界定一切同一的地段是很难找到清晰界限的。而且即使找到了,也是千差万别的,对地理学的理论建设没有实际意义。在人文地理学中最热衷的一词就是"区域",即地球的不同等级的部分,但这也如同万花筒般纷繁杂乱,企图找出区域共同规律性的结构、特点也如同哈特向所比喻的那样,像"将方塞插入圆孔"一样难。因此需要换一种思路,不去寻觅那不可再分的基本单位,而反其道而行之,从宏观世界去看问题,会使那些低层次上纷乱不清问题清晰起来。

全球环境系统是地理学特别是理论地理学研究的基点。它是一个相对完整、界限清晰、对所有地理因素具有制约作用的物质体系。行星规律和地球表层系统的能量转换与物质循环规律支配和影响着不同层次环境系统、区域系统的演变规律和结构、形态特征,在足够充分的时空尺度水平上,人类总可以识别、发现它的某些规律性和理性的内涵。

从自然地理角度上说,如地壳运动理论,传统的地槽—地台学说用物质的重力分异来解释地壳运动,认为地壳运动以垂直运动为主,水平运动是派生和次要的,其理论主要是根据大陆上的资料得来的,极少涉及海洋的构造和演变情况,有突出的局限性。板块学说突破了上述传统学说的局限性,全面合理地解释了各种大地构造现象及其特征,诸如地磁、地震、火山、地热、岩浆活动、洋底地形、大洋成因和年龄、大陆漂移等等,充满了强大活力,为现代的地壳运动理论建立了基本框架。板块学说对成矿理论、环境变迁、海陆变迁、气候变迁、生物物种的迁移和进化等相关科学研究也具有重大意义,为这些地表动态历史变化提供基础背景依据,使许多传统的理论认识和判断重新改写。再如对厄尔尼诺现象的研究,揭示了全球性大气动力机制,使许多地区的局部气候现象、灾害现象得以系统合理的解释。当今人类正以与地球自然过程相比拟的程度,用各种没能认识很清

① 景贵和.综合自然地理.88

楚的方式影响着地球的各种系统和能量交换与物质循环。人类地质过程就是地球历史上的现代过程,从全球水平上去理解和预测这一过程,是现代地理科学的重要使命。

从人文地理角度上说,全球经济一体化、区域集团化、文化多元化等全球性问题也都制约国家地理、区域地理过程的研究。

总之,离开全球环境系统这个基点,就如同井中之蛙无法知道天有多大,地有多宽,就无法理出地理学的基本理论框架,实现地理学的理论建设与发展也是不可能的。

二、地理科学的科学性质

1. 地理科学观

(1) 大科学思维

科学的发展从其在社会发展中的作用和自身方法论的变革来看,分为三个时代。

第一个时代是小科学时代,又称英雄时代,即 17 世纪英国皇家学会时代。那时科学纯粹是科学家的个人活动。搞科学研究不是由于社会需要而是出于个人兴趣,科学家要自选题目、自筹资金、自制设备。波义耳—马略特定律的发现者波义耳为了做实验不得不变卖自己的财产,牛顿为了出版他的著作《自然哲学之数学原理》,不得不到处求助、借贷,最后还是在好友哈雷帮助下才出版的。那时科学事业完全是科学家的个人劳动,科学成果由科学家个人智慧所决定,而且也不能转化为生产力,缺乏实用价值,不为全社会所关注。

第二个时代是过渡时代,又称恩主时代,即 18 ~ 19 世纪工业革命兴起的时代。这时科学研究的难度增加,对仪器要求高,经费也趋于紧张,个人研究难以承受,难以实现,出现小群体化,向资本家求助支持。资本家的意志、社会生产需要在科学研究的意向中越来越超过科学家的个人兴趣。为了解决某些问题,学科之间开始携手。科学向技术层次发展,逐渐地转化为生产力,引起社会重视,蒸汽机、电力广泛应用于社会就说明了这一问题。

第三个时代是20世纪以后开始的大科学时代。20世纪20年代,列宁就提出"共产主义=苏维埃+电气化",这里讲的电气化就是科学技术,已经摆在全社会重视的高度。20世纪30年代毛泽东在《实践论》、《矛盾论》等著作中将科学实验列为人类三大实践活动之一。20世纪60年代,美国耶鲁大学的普赖斯出版了《小科学与大科学》(1962)一书,正式提出"大科学"的概念,他在书中写道:"现代科学不仅硬件如此璀璨,堪与埃及金字塔和欧洲大教堂相媲美,而且国家用于人力、物力的支出,也使科学骤然成为国民经济的主要环节。它使人们不得不用'大科学'这个名词美誉之。"1985年邓小平指出科学技术是生产力;[①]1988年又指出科学技术是第一生产力。[②] 这是当代对大科学时代的表达。在这个时代里,科学研究多为社会需要的综合性大课题,使用的仪器多为"二次仪器",即可以同时测定多个过程的仪器,能够综合分析处理信息的仪器,计算机的使用就是其突出特征。跨学科研究成为普遍现象,信息技术成为科学研究的重要手段。

大科学思维就是大科学时代形成的当代科学思维。它突破了传统的封闭、单向的思维形式,确立全方位立体的思维形式,摒弃小科学时代简单决定论线性思维方式,采用统计决定论,承认偶然性、突变性的非线性思维方式,形成一整套研究复杂事物的认识论和方法论体系。研究的对象往往是超大系统或巨系统,解决满足社会生产需要与人类自身生存发展需要的大问题。这样就要求它兼有基础科学、技术科学、工程科学、管理科学的综合能力,即具有一整套独立、整体地解决问题的理论、技术、方法体系;具有由系统论、控制论、信息论等科学构成的,用普遍的方法论指导的横断科学层次,由自然科学、社会科学等构成的横向科学层次和由基础科学、技术理论和应用技术构成的纵向科学层次。这种大科学的雏形在当前迅速发展的环

---

① 邓小平文选.第三卷.107

② 同上,275

境科学、生态科学中可以看得出来。

(2) **大地理学思潮**

早期地理学主要是对自然现象和社会经济现象的观察和描述。到了近代,受19世纪科学大分化的影响,地理学分割成各种各样的部门地理。特别是19世纪初和20世纪上半叶,地理环境决定论碰壁以后,不仅东方,西方地理学家也基本上放弃了对人地关系这一统一主题的探索,要么走完全分家的二元论道路,要么在区域框架中用地志学的方法,重复着遵循一定顺序的描述体系。

到20世纪60年代情况发生了变化:一是世界范围内拓荒经济时代已经过去,环境、空间和人类发展的碰撞、矛盾越来越深刻,资源问题、环境问题、人口问题、空间问题越来越突出,对地理科学产生强烈的社会需求。二是"系统论"、"控制论"、"信息论"等横断科学对自然科学和社会科学都具有普适性的现代科学方法论的出现,非线性思维的出现,为科学的接近和融合提供了方法论基础。三是,到20世纪80年代以后,中国的改革开放,苏联的解体,世界范围内冷战气氛减弱,民族矛盾突出,意识形态对立削弱,在人文科学中将阶级性绝对化的极"左"思潮得到纠正,这些都为不同社会制度国家的地理学交流融合,创造了比较宽松的社会环境。四是计算机技术、遥感技术、空间技术的飞速发展为解决复杂空间问题创造了技术条件。世界进入了人类社会全球化、自然科学和社会科学一体化、自然科学与人类相结合的时代。所有这些都给地理学的发展带来压力和动力,要求其为走向大科学时代提供理论和方法。

从横向上看,正如上节所述,"统一地理学"的旋风首先从二元论最严重的苏联刮起,阿努钦提出"国家地理学",格拉西莫夫提出"建设地理"。值得注意的是这时已产生大科学的思想萌芽,格拉西莫夫提出"在地理学发展的现阶段,原先单独存在的科学正在发展成为科学体系","这种完整的体系正在取代早先单一的地理学"。20世纪80年代初我国科学界的有识之士就非常重视自然科学与社会科学结合及大科学体系问题,中国科协组织了自然科学与社会科学联合

委员会。1983年召开了第一届全国天、地、生相互关系学术讨论会。钱学森高屋建瓴地肯定了地理学,正如他自己讲的"这几年我已经在一些公开场合,讲了一些原来不觉得是地学,后来一想始终和地学有密切关系的话"。首先,1983年他在一篇文章中提到了"地球表层学",之后,1986年在全国第二届天、地、生关系学术讨论会上提出发展地理科学的问题。用他自己的话说是受了地理学家的启发,"感到地理科学可以成为综合人类与环境关系的大科学体系"[①]。他说:"分割开来研究是不能解决问题的,只能越搞越乱。因此,一定要进行综合研究。"[②]此后几年,他在许多会议、刊物上发表讲话和论文,大力提倡地理科学,受到地理学界和相关科学工作者的热烈响应,在我国出现了大地理学思潮。这对于处于徘徊、迷惘、危机声中的世界地理学界无疑是很大的振奋和鼓舞,对地理学发展将产生深远影响,是中国人对现代地理学发展的理论贡献。

从纵向上看,战后应用地理学发展迅速,出现了有别于单一理论层面的围绕应用客体为中心的地理学,诸如自然区划学、土地类型学、农业区划学、国土规划学、城市规划学、生态规划学、景观生态设计等等,有人称之为"论题地理学"。这些学科已不单单是认识地理环境的科学,而是建设地理环境的科学。传统地理学中只有地图学有一定的技术含量,其他基本上是知识性、理论性的学问,正如前节所述,现代地理学中信息技术已成为一大分支,并跻身于现代高技术的行列。此外地理实验技术也在发展,大到大气、海流、冰川、沙丘运动的观测,小到农田生态系统、城市生态系统中能流、物流的测度、分析。地理学已从单一的知识理论层面向纵深发展,越来越立体化。我国改革开放以后,特别是20世纪80年代后期,"地理建设"(钱学森,1989)、"地理工程"(王铮等,1987)、"地理技术"(杨青山等,1987)

① 钱学森.发展地理科学的建议.第二届全国天、地、生相互关系学术讨论会上的发言.1986,8

② 同上

的呼声相当强烈，反映出地理学“立体化”的思潮。

(3) **钱学森的地理科学思想**

钱学森的地理科学思想包括如下几个方面：

其一，钱学森认为地理科学不同于传统意义上的地理学，不是一门单一的学科，而是一个学科体系，是与自然科学、社会科学等相并列的现代科学技术中的一大部门。更具体地说，地理科学与自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、美学、军事科学、行为科学并列，为现代科学十大部门之一。一句话，地理科学是大科学。

其二，地理科学既不属于自然科学也不属于社会科学，它是自然科学与社会科学相结合的科学。

其三，地理科学分为三个层次，即基础科学层次、技术理论层次和应用技术层次。

其四，地理科学的研究对象是地球表层系统，是一个开放、复杂的巨系统。

其五，地理科学研究的基本方法是“从定性到定量的综合集成法”。“通常是科学理论、经验知识和专家判断力相结合，提出经验性假设(判断或猜想)；而这些经验性假设不能用严谨的科学方式加以证明，往往是定性的认识，但可用经验性数据和资料以及几十、几百、上千个参数的模型对其确实性进行检测；而这些模型也必须建立在经验和对系统的实际理解上，经过定量计算，通过反复对比，最后形成结论；而这样的结论就是我们在现阶段认识客观事物所能达到的最佳结论，是从定性上升到定量的认识。①”这些结论和认识再经过实验中检验，由科学家根据已有的理论素养和实践经验去判断、分析，走一条定性——定量——再定性的思维认识路线。“就其实质而言，是将专家群体(各种有关的专家)、数据和各种信息与计算机技术有机结合起来，把各种学科的科学理论和人的经验知识结合起来。

① 钱学森.论地理科学.浙江教育出版社，1994.101

这三者本身也构成了一个系统。”

其六，地理建设思想。钱学森说：“我们提出了地理建设的概念，那究竟什么是地理建设呢？我想到的是：交通运输、信息通讯、能源发展、供气供水、环境保护、绿化建设、气象预报、防灾减灾、矿业开发、农业资源及林业资源开发、保护等等。”“我们要建设社会主义两个文明，我们要把它的基础条件搞好，不然持续稳定协调发展就很难，这就是地理建设。”

显然，按着钱学森的看法，地理科学的研究范围是相当庞大的，囊括了环境建设、基础建设；甚至精神文明建设等诸多方面。这样庞大复杂的系统能否被其他学科所认可，能否有机地统筹组织起来，这还是个问题。但是钱学森把地理学提到大科学的高度去认识，这一大方向是正确的，这无疑是对现代地理学具有预见性的科学概括。

2．现代地理科学的科学性质

(1) 地理科学的跨学科性质

长期以来，科学被习惯地分成哲学、自然科学、社会科学三大类。一般科学面临这种分类都必须作出非此即彼的选择，即要么是自然科学要么是社会科学，其原因是两者各有自己独特的规律，不可兼容。这在小科学时代和盛行分化的时代尚可以过得去，但是到了大科学时代，这种科学观念就遇到了挑战。例如数学，它所研究的是从社会和自然事物中抽象出来的数量关系，说它是自然科学也未免偏颇。再如现代产生的“系统论”、“控制论”等横断科学，它们的理论方法对自然科学、社会科学都有意义，硬性把它们规定为自然科学或社会科学也不符合实际。大科学时代产生的众多边缘科学如生态经济学、数量经济学、环境法学、生态伦理学等等在旧体系面前都面临分身之苦。

人类对客观世界的认识，从时间角度讲，如同接力赛一样只能完成认识总过程的一段；从空间范围来讲，尽管客观世界是个整体，但每门科学只能认识客观世界某个方面的某些性质。科学性质不是由

研究的对象来划分的，而是由所研究的对象的某一方面性质决定的。地球表层是一个庞大的物质体系，这个系统既包括人文内容也包括自然内容，现代地理科学所要研究的不是两个方面的机械集合，而是系统的整体规律。因此它不应属于自然科学也不应属于社会科学而是两种科学的结合。事实上，自然地理学的发展，不可能持续纯自然的研究，因为现代地理壳(即地球表层)是人类和自然过程共同作用的结果，人类的地质作用不仅是地理壳的演化的重要因素，而且越来越重要，企图只用自然因素解释地理壳整体规律不仅不可能、不适用，也是一种反进化主义的态度。同样，经济地理、人文地理如果脱离物质环境也是不可想像的，这更为现代发生的无数事实所证明。20世纪后半期人类的悟性表现为：在进行经济文化建设的同时，不可忽略对自然规律、自然物质基础可能性的重视。自然的多样性是经济、文化多样性的物质基础。所以现代地理科学的性质应当是跨学科性质的科学。

(2) **地理科学的大科学性质**

具有跨学科性质的科学很多，一种是边缘科学，另一种是综合科学，再一种是横断科学。边缘科学是介于两个学科之间的学科，如生物物理、物理化学、生态经济等等。综合科学是大科学体系，包括众多科学门类，为着一个科学目标整合而成的，如环境科学、生态科学等等。横断科学是适用于所有科学的普遍的认识论和方法论，如系统论、控制论、信息论等等。现代地理科学是大科学，属于综合科学，无论在横向上还是在纵向上都涵盖众多学科门类。

三、现代地理科学的科学体系

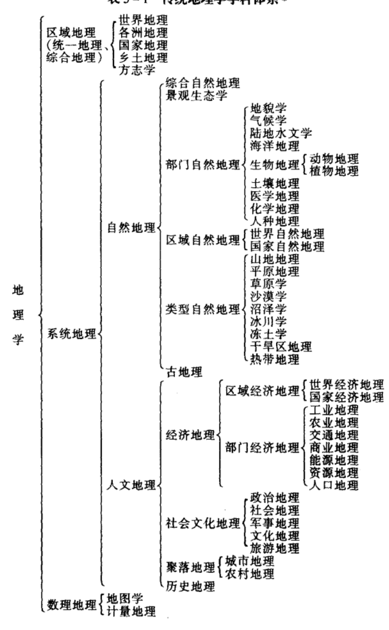
1. 传统地理学的科学体系

传统地理学是单一层次的，平面的。一般地说，分为区域地理学、系统地理学、数理地理学三大类，如表5-1所示。

2. 现代地理科学的科学体系

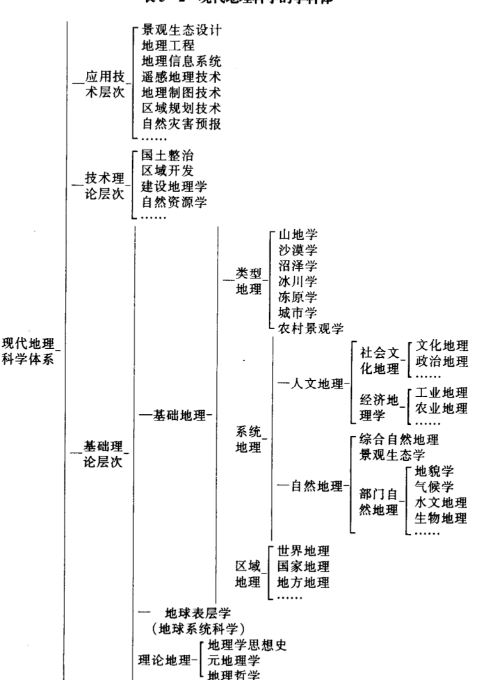
如上节所言现代地理科学是立体的，分三个层次(表5-2)。

表5-1 传统地理学学科体系①



① 白光润.地理学导论.73

表 5-2　现代地理科学的学科体



(1) **基础理论层次**

这个层次又分三个亚层次。

① 理论地理学

这是研究地理学的方法论、认识论的，是关于研究思想的学问。它包括地理哲学、元地理学和地理学思想史。

• **地理哲学**：是地理学理论与科学哲学之间的边缘科学。它研究地理学理论中的哲学问题和思维逻辑，以阐明地理学理论的哲学意义和方法论中的逻辑过程，为地理学研究提供科学的认识论和方法论。地理学中的一元论、二元论、决定论、非决定论等问题都与地理哲学有密切关系。

• **元地理学**：即地理学的科学学，有关地理学研究的对象、分科、研究方法、科学性质等方面的学问。在苏联还有学者提出“地理组织构造学”(索恰瓦，1978)，其含义也接近元地理学。元地理学在地理学史上一直占有重要地位，如赫特纳的《地理学，它的历史、性质和方法》、哈特向的《地理学性质》、《地理学性质的透视》，哈维的《地理学的解释》都是元地理学的名著。可以预言元地理学的理论突破对地理学的未来发展将起重要作用。

• **地理学思想史**：是探索和运用地理科学思想发展历史规律的学科。是地理学与“科学史”之间的边缘科学。着重研究地理学思想起源、继承和发展，从时间顺序探求地理学的理论。1949 年后我国出版的《中国地理学史》(王成祖)、《中国古代地理学史》(中国科学院科学史编写组)以及李旭旦先生翻译的 P·E·詹姆斯的《地理学思想史》、我国学者刘盛佳写的《地理学思想史》，在我国的地理学理论建设上都具有重要意义。

② 地球表层学

地球表层学是以地球表层物质体系的整体规律为对象，既是地理学的基础理论，又是地质学、气象学、人类生态学、资源学、环境科学、地球物理学等学科的基础理论，是关于地球表层规律的更高层次的综合与概括。主要研究地球表层的能量、物质和信息流动及动态

规律;人与环境之间的相互作用,全球性的环境问题;外部空间环境及地球内部与地球表层之间的物质、能量交换与传递及其地表地理过程的影响;地球表层的结构、功能及历史演化等。

地球表层系统是学者们为使地理学区别于其他地学研究设定的概念,有一定的理论依据(见第二章第一节),但实际上许多地球表层的地理过程与地幔、平流层有密切关系,因此有的学者(黄秉维等)主张地理学应研究“地球系统科学”,也有的学者认为将“地球系统科学”作为地学的基础课。20 世纪 90 年代后期许多大学开设了这一课程,出版《地球系统科学》的教材。

③ 区域地理学、部门地理学和类型地理学

• 区域地理学:是研究各地理要素在区域的组合及其相互联系和相互作用,综合揭示区域特征,阐明区域人地关系的地理学分支。

区域地理学在地理学中具有深厚的研究基础和悠久的研究传统。在近代地理学中,赫特纳的“区域地理学模式”或称之为“区域研究的传统纲要”,在地理学中造成很深很广的影响。到 20 世纪中叶,哈特向提出区域研究对象是区域的分异,替代了赫特纳的体系,成为当时地理学研究的重心。50 年代以后区域地理学受到逻辑实证主义和计量革命严峻挑战和新兴区域科学的影响,使区域地理学从理论到方法都发生深刻变革。现代区域地理学在系统性综合性方面进行了深入的探索,即围绕人类环境地域系统在区域内的整体规律和综合关系展开研究。现代区域地理学一个最重要的标志就是它的实践性、应用性。在我国兴起的区域开发研究,在区域建设中发挥了越来越引人注目的作用。

• 系统地理学:是研究地理环境各个要素的结构、分布、发展变化规律和人类影响的地理学分支学科。部门地理学在 19 世纪和 20 世纪初科学大分化潮流中和地理学中二元论盛行的时代迅速发展的学科。部门地理学发展的重要问题在于警惕“分布论”、“空间论”的影响,现代部门地理学最重要的任务应当是研究构成人类环境地域系统的主要要素在系统的整体规律中的结构和作用,从分布论的束

缚中解脱出来,加强与相邻学科之间的互相渗透,建设对生产实践有应用意义的边缘学科。

• 类型地理学:即以地理系统类型系列所划分的人类环境地域类型为对象的科学。如流域地理学、山地学、草原学、沙漠学、冻原学、城市学、农村景观学等。这是笔者 1984 年在《环境系统研究》一文和 1989 年在《地理学导论》一书中提出的分类系列。首先,这样的分类系列有利于地理学的综合研究、整体研究。传统的部门地理学和区域地理学要么是单一要素的分布研究,要么是区域框架内的知识罗列。地理学要实现对地球表层及其子系统的综合研究,必须从分科体系上体现出综合的系列,而不应是各分支学科的机械的概括和集合。各类型地理学体系与地球表层学相衔接形成综合的研究体系,使自然研究、社会研究有机地结合在类型研究之中。其次,这样的分类系列可以增加地理学的法则性、预测性,使之更具有现代科学的品格。某一类型研究的结果对同一类型的地理系统具有普遍意义,例如山地学、城市学的对世界各地的山地、城市建设都具有普遍意义。第三,这样的分类体系应用性强,实践性强。实际上不少国家已经这样做了,美国、德国等建立了高山研究中心,我国的海洋、沙漠、冰川、冻土、沼泽、城市等方面研究也都取得了积极进展。

无论是类型研究还是现代部门地理研究、现代区域地理研究都围绕着一个中心,即:人类环境地域系统,都是为揭示这一系统的整体规律服务的,三者相互结合构成地理学基础理论的第二个层次。

(2) **技术理论层次(应用理论层次)**

这个层次和以下的应用技术层次是地理学发展较快的领域,也是尚不够成熟的层次。它与其他学科、应用技术相互渗透。这些学科的产生与发展标志地理学正在向大科学阶段迈进。技术理论层次包括:建设地理学、区域开发学、国土整治学、生态经济学、自然资源学,以及与部门地理相对应的应用理论学科,如应用地貌学、应用气候学、水资源开发学等等。

(3) **应用技术层次**

这是地理科学最先端的层次，指直接为生产实践服务的工程技术。如遥感地理技术、计量地理方法、地理信息系统、地理制图、地理工程学、景观生态设计、土地管理与规划、城市规划、自然灾害预报等等。这些学科最鲜明的特点是实践性和可操作性，直接应用于社会生产实践，它们的发展将推动地理学的理论建设，是地理学生命之所在。其中，地理信息系统、遥感技术和自动制图技术三者构成地理信息高技术体系，是现今地理技术的前沿领域，它们的发展将给地理技术领域带来突破性进步。

总结地理学的横向联系和纵向层次，可以比较清晰地看出地理科学的基本结构，如表 5-2。

3. 地理科学的相邻科学

地理学是具有悠久历史的科学，在其发展过程中不断地从中分化、派生出新的科学，它们运用地理学的理论和方法，吸收其他科学的营养，独立成为新的科学体系。另一方面，地理学本身也从关系密切的其他科学中吸取新思想新方法改造其自身。科学的发展就是这样不断分化、融合的过程，造成你中有我，我中有你的错综复杂的状态。本节介绍几门科学，它们的共同特点是在历史发展上与地理学有着千丝万缕的联系，在研究领域上很大程度上与地理学交错重合，它们与地理科学一样同属于大科学范畴，有庞大的科学体系。虽然这些科学不是地理学，但理论方法的基本方面仍是地理学家必须了解和掌握的，这对发展地理学具有深刻意义。

(1) **地学**

地学即地球科学，它在发展上与地理学有着密切的关系。最早的地理学与地学实际上是一回事。古希腊的地理学多是探讨地球的数理知识，诸如地球的形状、大小、运动方式等，这实际上也是地学研究的内容。近代地理学的创始人洪堡所著的《宇宙》既是从宇宙、天体、地球讲到人类环境。只是到了李特尔时代，地理学才把眼光仅仅注意到地球表层。

现代地理科学与地学至少有以下几点区别:①从科学性质来看,地学属于自然科学,而地理学是自然科学与社会科学的汇合;②从研究的空间尺度上看,地学研究整个地球,而地理科学仅研究地球表层;③从时间尺度上看,地学研究数十亿年的地球历史,而地理科学仅研究作为人类环境的地球表层,比起地学来说要小得多、短得多。

无论从空间和时间上来说,地学研究的都是地理学对象的大环境,很多地球表层发生的现象都与表层外部环境有密切的关系,所以地理学家要深刻理解表层地理规律,也必须有地学知识,特别是地质时代最近的一纪,即有冰期发生和人类出现的第四纪的知识,以及距地球表层最近的层圈——地幔和平流层的运动、演化规律,对地理学尤为重要。

1983 年美国国家航空和宇航管理局顾问委员会任命一个地球系统科学委员会(ESSC),该委员会提出报告,要求确立一个最紧迫的科学研究领域,即几十年至几百年的全球变化研究,这其中最值得重视的就是人类的地质作用。我国地理学家黄秉维也倡导地理科学特别是自然地理学要重视对地球系统科学的研究。显然短时间尺度的地学研究与地理科学关系十分密切。地学与地理科学之间可以说是又有区别又有联系的关系,地学重点研究的领域许多方面与地理科学是融合在一起的。

(2) **环境科学**

环境科学是研究物质环境和人类关系的科学。环境科学产生于 20 世纪 50 ~ 60 年代,那时只侧重于自然科学和工程技术方面,50 年代主要治理污染源,60 年代转向区域性污染综合治理,70 ~ 80 年代环境科学扩大到社会学、经济学、法学等诸多社会科学方面,更注重于全社会综合治理,全球综合治理,形成了从基础理论到应用技术多学科构成的大科学体系。

人类对环境的保护治理基本包括两个方面。一方面是对“三废”(废水、废气、废渣)造成大气、水体、土壤、生物和人的污染治理;一方

面是对不合理的自然开发造成的环境问题(如水土流失、森林破坏、草原破坏等方面)的治理。地理学与后者关系极为密切,其本身也是地理学重要研究任务之一。因此地理学家关心环境科学发展,参与环境保护和建设是义不容辞的责任。事实上已有众多地理学家参与环境科学研究。环境科学与地理科学之间的边缘科学——环境地学已成为地理学的分支学科之一。

应当指出的是环境科学与地理学存在着交叉重复,但两者研究的视角不同,研究的领域也不完全相同,不能互相替代。环境科学更多侧重于环境治理方法,特别是生产环境的治理技术方面;而地理学不仅注重环境,更重视对人类自身的研究,对空间地域的研究,对资源开发利用的研究,着眼于人类环境地域系统的整体规律。

(3) **生态科学**

生态学是研究生命体与环境关系的科学,它的产生和发展与地理学有着可以说是血肉难分的密切关系。洪堡开创的植物地理学是生态学的三大来源(林奈(Carl von Linne)的植物分类学、洪堡植物地理学、达尔文的进化论)之一。坦斯利(Tansley)的生态系统思想、苏卡乔夫的生物地理群落思想都曾对地理学的理论发展起过重要的影响作用。特别是20世纪60年代以后,当生态学进入人类生态学阶段,生态学走向全球化、社会化,形成了宏大的科学体系,与地理学的联系就更加紧密了,生态化方向已成为现代地理学研究的重要发展方向。关于这一点在地理系统一节里已有详细叙述。生态学与地理学的重要区别在于它基本不研究非生命环境自身的演化规律。两者虽有区别,但生态学与地理学重合、融合的内容颇多,关系极为密切,特别是群体生态学、人类生态学等从宏观角度研究的生态学更是如此。生态系统中能量转换、物质循环的思想,已成为地理学研究的基本理论之一。作为地理学家,吸收生态学的理论与方法已成为提高自身科学水平的重要课题。

(4) **区域科学**

区域科学是一门有关区域或空间系统的开发整治、管理的综合

学科。它产生于20世纪40年代末。当时科学家们对低水平的地域经济分析很不满足,认为区域经济分析要认真考虑社会问题,予以综合分析。于是美国于1954年成立了以区域经济学家为主、吸收地理学家、社会学家、政治学家、工程学家、心理学家、法律学家参加的区域科学协会。1961年欧洲协会成立,而后又成立法语分会、德语分会、北欧分会、波兰分会、匈牙利分会、北美分会、澳新分会、拉丁分会,以及加拿大、意大利、印度、日本、韩国、阿根廷等国家区域科学分会。1980年召开了世界区域科学协会代表大会。1991年我国成立区域科学协会。

全世界有关区域科学的出版物在1974年就达20多种,美国的许多大学还成立了区域科学系,培养区域科学的硕士、博士生。区域科学的代表著作是区域科学创始人W·艾萨德的《区域科学导论》。该书共18章,顺序为:介绍与展望;城市与区域;空间分布地域差与社会问题;市场组织;费用分析和最大利润若干原理;比较费用和工业布局;城市或区域基础的经济构造和展望;多地域社会中的交易;移动的空间过程;城市开发区域开发的个人意见与公共意见的决策;竞争对立与选择;纠纷解决与协调;组织理由、方法、时间、地点和人;公共部门;活动与福利;经济与生态对立与环境质量;开发理论与社会福利分析;开发理论结构分析和矛盾解决;实际问题中的区域科学(研究例证);结论与综合。

从以上列举可见区域科学发展尚未完全成熟,体系比较复杂。它是以区域为中心(更确切地说是以"区域开发建设"的论题为中心)的多学科研究系统,是一个比经济、社会、环境更大的综合科学体系。区域科学在区位理论、城市系统和城市化问题,人口聚落和空间组织,经济发展与社会福利,经济发达和不发达国家或区域的发展政策及环境变化等方面做了大量的深入研究。

1968年,正当区域科学在世界各地活跃发展时,日本地理学家田友三郎曾评论说:区域科学重视抽象的理论,而地理学是经验的、记述的,地理如同基础医学,区域科学如同临床医学,没理论事实就

失去意义，没有事实的基础理论就成了不毛之地。[①]今天看来这番议论未免已经过时，显得陈腐了。“经验的、记述的”不是地理学的特点，正是现代地理学的弱点。区域科学提供的一系列解决区域问题的理论、政策、方法、技术体系有很强的应用性，面对区域开发建设的实际问题而提出综合性对策体系。它非常注重理论上、模式上、模型上的演绎和推理，这些都是现代地理学应当努力具备的品格。区域科学与地理学的区别在于：它更多地注意城市研究，更多注重经济社会分析，不关心传统地理学的区域分异和要素分布等方面的问题，其包罗万象一揽子解决所有区域问题的初衷尚缺乏与之相对应的复杂巨系统的方法体系。

“他山之石，可以攻玉。”本节介绍地理学相邻科学的目的就在于使读者对科学的融合渗透有较深刻的理解，树立新的科学观，从而拓宽眼界和视野，吸收其他科学的营养，振兴地理学，并运用地理学思想和方法积极参与相邻科学的发展和建设。

四、地理学的特征——区域性、综合性

地球表面最显著的特征，就是它的自然现象和人文现象空间分布的不均一性。如果没有区域间差异刺激和吸引人们去探索自己生活域内和域外的未知世界，那么地理学就不会有今天的发展了。美国地理学家哈特向甚至认为：“地理学是地区差异的研究。”这样说虽然不尽全面，但他却指出了一个事实，那就是区域研究在地理学中是极为重要的。我国地理学家林超指出：“区域概念是地理学的基本观点，区域地理是地理学的核心。”[②]区域研究是地理学的空间视角的体现，现代地理学将区域研究已经提高了一个新的水平，不仅限于认识世界而且直接参与指导改造世界的实践。诸如自然地理学中的自然区划、农业区划、土地规划、流域综合开发治理等，经济地理学中的

---

① 木内信藏信.地理学统论.朝仓书店，1968.228

② 林超.试论地理学的性质.地理科学，1981，(2)

经济区划、城市规划等，都为生产建设作出了贡献。

地理学研究空间系统在于揭示各要素间的关系，在于认识其整体性。这就涉及到了地理学的第二个特征，即综合性的问题。亚里士多德有一句名言："整体大于部分的总和。"现代系统论更科学地指出，系统的功能产生一种质变，这种质变是各部门机械相加所不及的。也就是说，整体不等于各部分的总和。地理学的精髓，地理学的优势就在于它是从各个组成要素综合分析上认识地理壳及其各个区域的规律。

例如在非洲撒哈拉沙漠勘探石油时，年轻的法国地理学家皮埃尔·罗斯农(Pierre Rosnon)发挥了地理学家非凡的综合优势。石油勘探工作，按地质学和地球物理学的一般说法，层位连续的透水层、背斜构造是最理想的含油构造。罗约运用地理学特有的综合方法，分析了数十万个岩心，根据沉积物的质地、构造、存在部位，以及生物化石等，恢复了古地理的风化、侵蚀和冰川活动的环境，找出透水沙质岩的分布规律，从而较好地解决了找油问题，充分显示了综合分析的重要意义，他提出的勘探方案被称为"最正确的预想"。

再如美国地理学家维兰·阿佩尔本(Willian Appeleban)在为美国超级商店选址时，大胆地否定了经济学家提出的单纯经济模型，他运用综合分析的方法，进行多因素调查分析，包括公司的营业目的、资金来源、物资来源、竞争状态、市场潜力、人口动态、消费习惯以及选址范围的自然条件、地形坡度、土地性质、工程地质条件等，最后做出了正确的建设计划。商店营运后，实践证明他的方案是正确的，受到营业者、经济学家的赞扬。

以上两个小例子比较生动地说明了综合分析在地理学中的重要作用。

法国地理学家J·B·加尼尔(Garnier)指出："一个真正的地理学家既应当是一个科学的人，也应当是一个文化的人"[①]，这不能不说

---

① (法)加尼尔(J. B. Garnier). 地理学における地域と空间.(日)阿部和俊译.地人店，1978.33

是对地理学家的高要求和高评价，同时也体现了地理学综合研究的最高形式。

对于初学地理的人来说，站稳地理学区域性、综合性的根基是至关重要的。如失去了它，就失去了地理学的优势，走上一条浪费精力的歧路，最终在地理科学上是不会有更大建树的。

讨　　论

1．谈谈你对构筑地理科学大科学体系的看法。

2．传统的区域地理学与区域科学、现代区域地理学有何区别和联系？

3．有人说："地理学家是专家不在的专家"，还有人说："地理学是专家都在的专家"。你如何评论这两句话？

第五节　地理科学的科学文化意义

本节专门探讨地理科学对人类科学文化发展的贡献。

一、地理科学对科学发展的贡献

地理科学无论在古代还是近代、现代，都是人类文化科学知识的基本组成部分。我国古代就有"上知天文，下知地理"之说，把地理看成是除天文、气象知识以外的科学知识的总概括。到了近代，地理学始终是基础教育的主干课程之一，在地球上几乎找不到中小学不开地理课的国家。地理科学对人类文明发展作出了重要贡献，地理知识、地理意识是现代人类文明素养的重要组成部分。

1．人类对地球空间秩序的发现是近代基础科学诞生的前提

从古希腊地理学起就非常重视对地球空间秩序的研究，哲学家柏拉图、亚里士多德冲破人们对地球形状直观的、习惯的"天圆地平"的认识，从不同角度提出"地圆说"。古希腊、古埃及的历法不少就是根据日月星辰绕地球旋转的思想设定出来的。进入中世纪，科学在

神学的压抑下发展很慢，而且被颠倒和歪曲，他们把“地心说”神秘化，凝固化，不但没有发展地圆说，而且在原来的基础上倒退了，直接影响与之相关的自然科学的发展。长期以来，人们一直认为地球是宇宙的中心，日月星辰围绕地球旋转。这种大自然观束缚了科学思维的展开。尽管局部的个别的科学发明可以出现，但涉及物质的存在运动体系等重大科学问题是无法取得突破的。15 世纪以来，由于地理大发现等大量地理实践活动的展开，在欧洲新资料不断涌现，哲学家、宇宙学家、天文学家、地质学家、地理学家、生物学家、人类学家对此争执不休，最初他们还遵循传统方法，费尽心机地使地球的新发现与圣经的创世说、古希腊的“地心说”相适应，但是这种努力一天天难以坚持，广阔的空间视野，丰富的地理知识，使人们有可能寻求新的答案，把繁乱纷纭的地表和空间事物理出头绪来，找出其空间秩序。哥白尼大胆冲破神学束缚，于 1543 年发表名著《天体运行论》，提出太阳中心说。伽利略(Galilei)于 1623 年证明了哥白尼学说的正确性，1632 年出版了关于托勒密和哥白尼两大世界体系对话一书，轰动了整个欧洲知识界。紧接着牛顿提出万有引力定律。从哥白尼—伽利略—牛顿，经历了一个半世纪的科学革命，奠定了哲学、天文学、地理学以及整个自然科学的理论基础，为力学、天体物理、大气物理、水文学、地质学、生物学的发展以及整个自然科学的理论基础确立了空间思维的前提。可以这样讲，没有地理大发现以来地理科学研究和广泛而丰富的地理知识积累，就不会有后来的近代科学的全面繁荣。

2. 地理大发现和地理科学研究迎来了比较研究、归纳法盛行的科学哲学时代

15 世纪到 19 世纪是地理学的黄金时代，东西方文化相互沟通，美洲新大陆、澳大利亚以及后来的南极大陆展现在人们面前，从欧洲人的角度来说，3/4 的新土地是这个时期发现的。地理探险持续了几百年，人们的知识视野不再局限于狭小圈子内，不断涌现的新鲜事物，提供了大量的可供对比分析的素材，比较研究、归纳逻辑思维盛

行,自然科学、哲学获得了很大的理论进展。这个时期是人类文明从漫长窒息的封建时代向现代科学过渡的飞跃发展的时代。促成这一伟大进步的根本原因,一是以文艺复兴为标志的思想解放运动;二是地理大发现的伟大实践和地理学对地表知识的发现、传播及理论升华。地理学在人类文明的进步上具有不可磨灭的历史功绩。正是由于思想解放、知识积累、资源发现、市场扩大,才推动了后来的产业革命和社会革命,使人类社会跨入了近代文明的飞跃发展时期。

近代文明的许多发现和光辉思想都与地理实践、地理发现有着密切关系,他们是在新发现的事实比较分析中思索问题,对看上去杂乱无章的大千世界进行分类、归纳,探讨其规律。探求本源的科学哲学极为盛行,生物演变、地球起源、人类进化、人类与环境关系等,一系列既是科学又是哲学的重大问题都是在这个时候提出来的。

瑞典科学家林奈的植物分类(1735)是比较归纳法最典型的例子。他将复杂纷乱的植物世界,按着外表形态的异同进行分类,归纳理出人们可以检索、认识的秩序,至今仍是生物学研究中的重要方法。

达尔文的进化论(1859)也是在地理发现的基础上产生的。达尔文本人就是旅行家,通过亲自观察和大量地理资料总结出生物之间的生存竞争关系和生物与环境关系。达尔文曾说过,他在研究进化论时就曾读过洪堡的植物地理文献,地理学的进步对进化论的产生具有重要意义。

地理环境决定论是地理大发现时代盛行的理论。地理环境千差万别,人类社会也千差万别,人们很自然地把两者联系起来。虽然今天看起来这种理论有很大的局限性,但在当时,摈弃神的意志,从物质世界的自然界去寻求社会发展、社会差异的原因,从上帝决定论到环境决定论,无疑是有进步意义的,是人类文明发展的一个阶梯。现代人类社会环境问题越来越突出、越来越重要的现实,证明了地理环境决定论给人类的启示仍有其积极意义的一面,至少唤起了人类对环境的重视。

马尔萨斯(Malthus)人口理论也是这一时期重要的理论思想。无可否认他的理论的推论判断是错误的,但他从消费角度研究人口,重视人口对经济发展、对环境的压力是难能可贵的。现今世界范围内广泛重视人口问题,实行计划生育,限制人口过度增长,正视人口增长与资源、环境间的矛盾,这不能不说明200年前马尔萨斯人口理论的远见性。美国地理学史家普雷斯顿·詹姆斯(Preston E. James)的《地理学思想史》曾这样评价:马尔萨斯的人口理论,被认为是这一时期的最光辉的成就之一,为提供关于地球和人类的新知识,这时就有各种新概念应运而生。

康德的古典唯心主义是马克思主义哲学诞生之前最有影响的哲学思想,曾饮誉世界两个世纪。他本人就是地理学家,在德国哥斯尼堡大学教授过自然地理。1755年他发表了《自然史和天体论》,提出太阳起源于星云的假说,对主张宇宙一成不变的形而上学是一个打击,自然地理学是他的哲学研究支柱之一。

上述人类的思想成就,当然不能简单地说是由地理大发现、地理知识直接产生的,但至少可以说是它们产生的必要条件。

3. 地理科学方法的科学意义

地理科学认识客观事物的视角主要有两个方面,即从区域空间入手和从环境整体入手来揭示客观事物的本质,也就是区域性和综合性,构成了地理方法论的突出特征。这一方法在近现代科学发展中具有特殊意义。

(1) 从空间秩序中发现发生学的联系

① 从空间的多样性看时间的连续性。由于各种环境条件的限制,在同一个空间平台上,地球表面各种过程处于不同的发展阶段,如地貌、生物、土壤、人类社会的不同阶段的形态处于同一空间之中。在地球表面上出露不同地质时期的岩层,使人们有可能从这些岩层的联系中找出地质历史的线索。

由于冰川的逐渐消退,越往低纬,土壤植被越年老,越向高纬则越年轻。地球上植被和土壤也处于不同发展阶段之中。例如道库恰

也夫以前的土壤学都是单纯从母质角度研究土壤的，将土壤分为“寒武纪土壤”、“奥陶纪土壤”等。道库恰也夫将眼光转向全球大空间范围，将土壤的空间地带性规律与时间演化规律联系起来，揭示了土壤与环境条件的发生学关系。达尔文进化论也是地理学方法的成功。达尔文正是在全球空间上，从生物种属的联系的基础上，才理出生物从低级到高级，从简单到复杂的进化脉络。

人类社会也是如此。由于环境条件制约等方面的原因，有的至今还处于原始部族状态，有的处于封建王朝时期，有的则处于发达的资本主义阶段等等。正由于这样，人们才有可能探讨社会发展的规律。同样，城市、区域也是如此，有的城市处于城市化的初级阶段，有的则处于高度发达的商业金融城市阶段。从不同发展断面的城市的联系和对比中，可以寻求到城市化的一般性规律。

② 从分布的机理寻求事物的本质和共性。很多事物内部机理复杂，仅仅在某一点采用“解剖麻雀”的方法往往很难认识其规律性，而把现象的空间特征联系起来，其发生学规律就清晰明朗化了。分布的机理可以揭示出许多其他学科的未知规律。

例如，植物的分布区本身就反映了这种植物的生态条件，农业生产各种作物和栽培条件许多都是从其自然分布规律中得到认识的。再如，疑难疾病病因和治疗方法的探讨，往往也可以从疾病分布规律的研究中得到启示。现代医学地理学方法就是从发病率的地理统计中寻求病因与特定环境的关系。如克山病研究，仅仅从发病地的环境条件研究，很难找出其病因，真所谓“不识庐山真面目，只缘身在此山中”。通过地理统计发现，重病区多在海拔 200 ~ 2 000 米之间，大体沿着兴安岭、长白山、太行山、六盘山到云贵高原的山区分布，处于湿润多雨，土壤富含腐殖质且偏酸性的低山丘陵农耕区，从而提出病因与地球化学环境中硒、钼、镁、铜、锌、钴、锰、硝酸盐、有机酸过多和病原微生物致病的两种病因的假说。

③ 空间视角是认识复杂巨大事物的必要条件。地球表层许多事物占据空间范围很大，如候鸟的迁移、人口的迁移、大气环流、水循

环、地壳运动等等必须从全球或大区域空间范围去认识它。魏格纳的大陆漂移学说就是从各大洲陆地形状的空间联系中推想到时间上发生学的联系。

(2) **走出"一点世界"是科学方法论的重要趋向**

在数学世界和简单的力学世界,科学理论普适性很强,几乎是放之四海而皆准的。理论内在只有逻辑关系没有具体的时空关系。但是面对复杂事物情形就大不相同了。生物世界、人类世界,包括大气运动、地壳运动,都不能脱离时空条件去抽象观察分析。最终的真理,也就是解决具体问题的真理,都是有时空性的,要与具体环境条件相结合。20世纪50年代经济学发生了变化,出现空间经济学、区域经济学,重视区域关系对经济过程的影响。紧接着,生态学也有了新的变化,20世纪30年代特罗尔倡导的景观生态学到20世纪60年代红火起来,生态学不仅仅讨论生物与环境的一般关系,更重视生态景观的空间格局的研究。当研究对象越来越复杂,研究程度越来越深入的时候,空间关系就自然而必然地摆到议事日程上来了。

(3) **地理学整体的综合的方法具有普遍意义**

从方法论角度看,19世纪是分析的时代,出现了科学的大分化。20世纪后半叶,随着系统论思想的提出和科学研究复杂程度的增加,科学家共同体越来越重视综合方法。地理学向来有综合研究的传统,这一传统在新的科学时代有了明显的升华和提高。地理学在全球环境演化的研究中越来越充分地发挥其作用。在局部环境的研究中,景观诊断、景观演变预测的整体研究业已成为普遍关注的方法。在生物学、生态学、地质学、矿物学、土壤学、水文学、农学等诸多领域中地理学综合方法受到重视,从环境总体高度和背景下分析具体要素的规律,在更高的组织水平上去解决低层次系统的纠缠部分,这种思想方法逐渐为人们领悟和认识。

二、地理科学对文化进步的贡献

地理科学不仅是改造客观世界的工具,是科学生产力的组成要

素之一，而且是改造人的主观世界，推动人类社会文明发展的有力武器。全世界每个国家都从青少年起就对国民进行地理教育，无论是学校地理教育还是社会地理教育，都是社会文化事业的重要组成部分，这不仅仅是因为地理科学是基本文化知识的重要成分，更重要的是地理学对人类价值观念思想修养的形成、国民素质的提高和社会的健康发展具有难以估量的不可替代的重要作用。

地理科学贯穿着价值取向，即地理意识。从方法论角度看，它体现一种从区域空间角度、环境角度观察分析问题的思维路线。从认识论角度看，它体现为和平、进步的开放意识，热爱环境的生态意识和地缘心理的爱国意识、乡土意识。

1．促进国际了解的和平、进步、开放的意识

地理科学是了解的窗口，它如同一面镜子，通过它可以了解自己的家乡，自己的国家和了解国际世界，既可以发现自己的长短，又可以了解别人的优劣，以利于互相借鉴学习。因此它是国际间人类互相了解的有力工具。

第一次世界大战和第二次世界大战初期，基本上是帝国主义之间相互争斗的战争，那么多善良的人们，彼此仇恨残杀，死于无辜，除了被迫的原因以外，主要是受狭隘民族主义的煽动。这与地理教育不充分和错误、片面的地理教育有直接关系。例如鼓吹“生存空间”的法西斯学者豪斯霍费尔，就曾披着地理科学的外衣，鼓吹法西斯强权政治，宣扬日耳曼民族的“优越”和其他民族的“低劣”，煽动人与人之间的仇恨、歧视和偏见。日本地理学也几乎同时掀起“地政学”的狂热，鼓吹其“大和民族”之“优越”和生存空间之狭小等谬论。这种虚伪的民族自尊心，既伤害了其他国家人民，也伤害了本国人民，结果使广大善良的人民惨遭二次世界大战的战祸之苦，甚至至今民族之间的遗恨尚不能完全消除。

新中国成立后，我国地理教育一度因受“左”的思想束缚，没有全面地将外部世界的客观情况介绍给人民和青少年，致使人们对德、日等资本主义国家及亚洲“四小龙”战后的高度发展情况一无所知，当

我们还陶醉在“世界革命中心”的时候，许多方面已经落后于人了。

同样，在冷战时代，美国等资本主义国家对我国的认识也是片面的、陈旧的。中美建交之后一股新鲜空气向美国人民迎面扑来，由美国开始，相继在许多后来与我国建交的国家掀起“中国热”。

尤其是20世纪80年代以后，各国相互开放交流在全球范围内广泛深入地进行，通过全面系统的地理教育，以及友好往来、旅游、各类媒体的传播，使各国国民从青少年起就全面真实地了解世界，从比较分析中形成世界的整体认识，形成对和平与进步的渴望和追求。可以说，企图利用狭隘民族主义情绪煽动战争和仇杀，在今天这个世界上越来越困难了。最近法国地理学家维克托·普雷沃（Victor Prevot）专门写了一本叫《地理有什么用?》的小册子。书中写道：“地理学就是对世界的认识”、“地理学是权力的对立物”、“地理学是人类主义”，这些看法对地理意识作为增进国际了解的和平进步的开放意识是极好注释。

现今世界上主要发达国家都有宏大的区域研究队伍。其中包括俄罗斯问题专家、美国问题专家、中国问题专家等等。区域研究不仅仅局限于地理学，还包括政治、经济、文化等各个领域，是以对象地区、对象国相区别的一大批学问的综合，毋庸置疑，地理学在其中起着主要作用，有的已成为较为固定的学问（如“中国学（汉学）”、“日本学”等），在国际上还建立了相应的学术组织，定期或不定期地召开学术会议或进行国际间交流。

区域专家多为政府首脑的咨询班子或顾问班子成员，其学术研究成果往往成为国家决策的依据。例如，在第二次世界大战中，美国人类学家密特曾力促美英协调行动，其根据就是两国文化的共同性。美国另一位人类学家尼迪克向白宫提出战后对日政策报告，回答日本会不会投降，要不要保留天皇，是否由美国直接统治等问题，讲的就是日本区域文化特征。

对于现实世界中伊朗的宗教革命、两伊战争、阿拉伯世界的联合与矛盾，离开对区域经济、文化特征的深刻分析，是难以找出正确答

案的。外国地理研究和比较地理研究对国家对外政策的制定提供依据，有时甚至起到表面的国际政治生活中所意想不到的微妙作用，如同一意识形态和同一宗教国家的对立，离开区域深层的政治、经济、文化原因，简直是局外人所无法理解的。

我国在国际政治经济方面的区域研究，近年发展比较迅速，并出版了如《世界知识》、《东南亚》、《阿拉伯世界》、《日本问题研究》、《苏联问题研究》等多种刊物，还设立了相应的研究机构。一些大学地理系也有相对的区域研究分工，有的专门研究美国，有的专门研究东北亚，有的专门研究南亚、南美等。从我国肩负的世界政治责任、从大国的国际地位以及经济文化发展对外交流的需要来看，地理科学的区域研究还需要更大的发展。

2. 热爱自然的生态意识

人的自然观是人类知识文化素养的重要方面。如前面所讲到的古代人曾把自然神化，而压抑和轻视自己的力量。漫长的中世纪封建时代，这种自然观造成了科学文化的落后和社会的黑暗，那时人类从自然中得到的利益与后来短暂的近代和现代是无法相比的。近代产业革命和科学技术的发展曾一度使人类忘乎所以，产生与自然对立的自然观，在这种思想支配下干了很多破坏环境的蠢事。现代的人类与自然和谐共处的自然观已经得到世界各国的普遍重视，这一意识的形成主要是通过地理教育来实现的。

中小学时代的地理观察、实习，在每个现代人的成长中都留下良好的印象；地理课外研究小组、兴趣小组、地学夏令营总是很受欢迎；很多大学问家后来献身于地质学、生物学、天文学、气象学等关于自然界的科学事业，都是从最初的地理学教育中萌发出对未来事业的趋向性，对大自然的热爱激励起他们强烈的求知欲望。

近代的洪堡、李特尔，现代的李四光都是从青少年起产生对大自然知识的强烈追求。教育孩子热爱大海、热爱森林，爱护、保护野生动物，本身就陶冶了美好的情操，培养了与自然的亲近感，具有重要的社会学意义。热爱大自然与热爱和平、热爱人类、友爱信任等社会

道德共同构成了正确的世界观。

当代的环境问题已经成了社会问题，关心人类生存世界的人口、资源、环境、和平发展等一系列重大问题，自觉地萌生保护环境的责任感、紧迫感，像保卫和平一样保护环境，是现代人不可推卸的社会责任，是现代人文化素质中不可缺少的成分。我国也有深刻教训，曾经盲目增殖人口，破坏森林草原，至今个别地区仍在用破坏山林的代价“搞活经济”，所有这些都与决策者文化素质低、缺乏生态意识有关。所以地理教育、地理意识的形成，对未来社会的人才培养，生态价值观念的形成，具有难以估量的潜在效益。

3．地缘心理的爱国意识、乡土意识

人的社会性决定了任何个人都有自己的文化遵从性，都属于一定的国家、民族和社会集团。人生活的地缘性决定了人总是对自己周围自然的土地更亲近，更了解，更有感情。热爱祖国、热爱家乡是每个公民最基本的品质，也是国家和地区存在和发展的精神支柱。

热爱的前提是了解，这个任务责无旁贷地落在地理学的肩上。对每个有文化的人来说，对自己祖国对自己家乡的了解几乎都是从小学、中学的地理课开始的。正是因为认识、了解到祖国广阔的疆域、众多的人口、丰富的资源、悠久的传统、美丽的河山，才能树立起民族的自尊心和自信心。爱国主义是国家凝聚力、精神力量的表现。

第二次世界大战期间，在德、意、日法西斯的侵略压迫下，有的国家成千上万的人倒戈、投敌，而有的国家则连一个伪政权都建立不起来，法西斯分子不得不实行直接的军事管辖。这种悬殊的差别实际上是民族素质的差别，是民族自尊心、民族凝聚力强弱的表现。

爱国主义的民族意识是长期教育培养形成的。在现代国际政治中，意识形态所划分的营垒已不复存在，而民族意识却表现十分强烈。没有民族团结、自尊、自强的信念，国家的强盛是不可能的，离开爱国主义谈国际主义、世界主义，只能是空话。国家观念的教育是地理学最重要的任务，当今世界几乎每个国家都在通过地理教育赞美民族的优越之处，借以教育青少年和国民热爱自己的国家。对于12

亿人口的我国来说，这方面的任务更为艰巨，特别是对于我国这样多民族的，尚有台湾问题存在的国家，反对分裂意识，加强统一发展的信念教育就更为重要。

爱国主义的另一个方面是国情教育，即实事求是地教育国民和青少年认识了解祖国的长处和短处，既看到优越的可以自豪之处，又要看到困难和问题，培育民族忧患意识，增加发展的紧迫感和对前进中困难的理解，增加民族的凝聚力，同心同德地建设祖国。

区域观念、乡土观念也是地理意识的重要方面，特别对于大国来说，国家之下次一级的凝聚力依然十分重要，它是区域稳定发展的精神因素。近年来兴起的海外寻根热、海外华侨华裔资助建设家乡、投资于家乡的热潮，很生动地说明区域观念、乡土观念是重要的精神财富，地理学承担了主要的乡土地理教育、区域地理教育的重要任务。

总之，地理思想是人类文化的重要组成部分，地理意识是现代人观念意识的重要方面，和平进步的开放意识、生态意识、爱国意识和乡土意识构成了地理意识的整体，是人与环境之间协调发展的科学观念，在现代社会发展中具有极其重要的意义。

讨　论

1. 总结地理科学对社会经济发展的意义。
2. 中小学地理教育对培养国民素质有何意义？
3. 试述地理科学在地方病研究中的作用。
4. 为什么要开展社会地理教育？

第六章

现代地理科学方法

地理学的研究方法的争论不休，是困扰地理学发展的重要原因。一般说来方法分为三个层次，即哲学方法、一般科学方法和学科研究具体方法。方法论是关于认识世界、改造世界根本方法的理论。方法论与世界观是统一的，用世界观去指导认识世界、改造世界本身就是方法论，有什么世界观就有什么方法论。所以地理思想与地理方法论是联系在一起的，我们上节讲的各种地理流派，它们的观点即是他们对地理学的认识论也是他们的地理学方法论。只是为了说明问题方便，我们专辟一章讨论地理科学的方法论和具体研究方法问题。

第一节　地理科学方法论

一、地理科学方法论评析

1. 例外主义

例外主义是谢费尔给传统区域学派方法论概括的名称。即指地理学的研究目的是弄清地球表层区域的差异性，而不是共同性，不同于一般科学追求法则规律的普遍科学范式，即例外于科学普遍的方法论。这一方法论在地理学发展史上有深刻的影响，几次受到冲击，但依然有其生命力，如何评价它关系到地理科学的未来发展。

18 世纪思想家康德(I. Kant)把事物的研究分成两大类：其一是

自然分类，既按事物发生的时间或地点归类，不问其性质和起因如何。其二为逻辑分类，即按事物的性质和起因归类，不问其发生的时间和地点如何。按着康德的先验的认识形式，人类的知识与时间、空间、范畴相对应，分为三大类，即历史学、地理学和其他科学。康德早期思想还认为空间是物质间的关系系统（system of relations）"1763 年以后，他完全转向牛顿的绝对空间概念，即认为空间既非物也非事物，而是独立于物质而存在，如同容器般的体系[①]"。换句话说，与空间、时间相联系的事物都是具体的，因而地理学、历史学都是研究具体事物的，也就是说方法论都应当是个性的。康德对地理学的方法论讲得十分明确："这意味着地理学研究特定具体事物中的关系，而不是事物抽象的一般特性，并且集中注意于自然的差异性，而不是相似性。"[②]

19 世纪自然科学和社会科学都得到很大的发展，德意志观念哲学越来越远离以经验为基础的科学研究，使哲学失去指导科学研究的作用。于是 19 世纪后半期至 20 世纪前半期又兴起了新康德学派。新康德学派提出："回到康德那里去"，主张从哲学高度重新审视科学方法论。其中以文德尔班（Windelband）和李凯尔（Rickert）为代表的西南德意志派的历史哲学观主张将科学分为两大类：一类是研究可以重复出现的自然现象的自然科学，一类是研究不能反复重现的社会现象的文化科学。按照这一观点，社会现象是以人类精神活动为基础的，由于人各有各的个性，不可重复出现，是个性事物连续的历史现象；而自然现象则是可能再现，可以通过实验分析因果关系，追索其法则的。概言之，自然科学是确立法则的科学，文化科学则是个性记述的科学。这样就在自然科学与社会科学之间崛起一道鸿沟，两者方法论根本不同，不可同日而语，从而为例外主义和地理学二元论提供了哲学基础。

---

① Jammer M. Concepts of apace. Cambridge mass, 1954. 130

② 刘盛佳. 地理学思想史. 华中师范大学出版社, 1990. 148

19世纪70年代以后，随着部门地理学分支的蔓生和独立性增加，地理二元论日渐明显，自然地理学试图走探索规律、寻求法则的自然科学道路；人文地理学试图走文化科学个性描述的道路。尤其是19世纪80年代以后，拉采尔试图寻求人类与环境关系普遍法则失败以后，新康德主义在地理学界深入人心。在19世纪末至20世纪前半期的近代地理学的主流纳入了赫特纳—哈特向的区域学派体系之中。赫特纳认为区域——比较方法是地理学的基本方法。哈特向继承了传统区域学派的观点，认为地理学就是研究区域差异的。传统区域学派的方法论哲学基础都是新康德主义的。哈特向说得再明白不过："地理学是人们花费比较大的精力来研究单个事例而不是建立科学法则的一个知识领域，这一事实在半个多世纪中一直是我们中间评论家所关心的。"[①] 区域个性研究使地理学缺乏理性的光辉，当物理学、化学、生物学、数学等科学发现大量公理、定律，推动技术理论和应用技术飞跃进步的时候，地理学尚基本停留在大量区域知识的积累上。当然它对人类文明仍有不可磨灭的贡献，但相比之下已相形见绌了。

2. 空间主义

空间主义也可以追索到康德那里去。正如上文所言，康德认为地理学即空间科学或者说是研究与空间相联系现象的科学。空间主义可以分成两种形式：

其一是分布论，认为地理学是研究事物空间分布的科学，如吉尔(S.de Geer)认为："地理学是关于地球表面分布现象的科学。"马东男(E.de Martonne)认为："地理学是研究自然、人文各种现象的地表分布、分布成因及空间关系的学问。"[②] 基本上地理是回答"它在哪里"的问题，也谈及一些"为什么在那里"的道理。传统地理学中的部门地理，如植物地理、土壤地理、工业地理、农业地理……基本上属于这

① 哈特向.地理学性质透视.商务印书馆，1981.147～148

② 中村和部等.地理学への招待.古今院，1989.24

一方法论体系。分布论的直接后果就是导致泛地理学的倾向。20世纪60年代国际地理大会(IGU)上,泛地理学现象十分明显,名目繁多的"地理"大量涌了出来,研究领域繁杂纷乱,到了难以编组讨论的程度,不得不做清理门户的工作。作者姓名密布的厚厚的论文摘要集如同作者名录册。这种表面上的形式成就主义,对这一方法论给地理学所带来的浅薄与空泛具有讽刺意义。[①] 至今,有的地理学者依然热心于现象分布的学问,如"食品地理"、"体育地理"、"音乐地理"、"艺术地理"、"毒品地理"等等,不一而足。如此细如牛毛的分科,几乎与所有事物都发生关系,各种各样的"地理"之间几乎看不出有任何关系。如此下去,真有可能使地理学在自我膨胀中,从人类主要学科领域中消失。

分布论在地理教育中有持久的反映。过多的分布知识,肤浅的理性分析,使中学生认为"地理"就是"哪里有什么",致使在其他科学日新月异的今天,地理学失去对后代人的吸引力。[②]

其二是区位论、纯空间论。它所讲的空间既不是分布也不是区域论的具体的空间,而是抽象的空间,没有环境的空间,只有点、线、面、距离要素的空间。20世纪初经济学中的区位论、30年代地理学中的中心地理论,以及"计量革命"、"理论革命"热潮中的各种空间模型,如重力模型、扩散模型等都属于这一方法论体系。其哲学基础是逻辑实证主义。

空间主义的方法论体系是错误的。18、19世纪正值欧洲工业革命,资本主义殖民扩张时期中,人们忙于了解新发现的土地,急需新鲜的大量的域外知识,地理学的空间知识体系有很大发展。但是其后地理学继续发展时,康德的认识体系就成了严重的思想障碍。现代物理学的发展,特别是相对论的提出和得到证实,排除了对绝对空间和时间的牛顿幻觉,更证明空间和时间同运动着的物质有着不可

① 竹内启一.国际地理学会议と地理学研究国际の动向.地理,1985,30(1):9~15

② 地理编集部.地理教育の国际比较研究.地理,1987,32(3):56~57

分割的联系，既没有脱离物质运动的空间和时间，也没有不在空间和时间中运动的物质。空间是客观的、具体的，但不是独立的。各种各样的空间都是不同物质间的运动关系、结构形式。不存在独立于物质之外的空间体系，在认识上也就没有理由研究这一虚无体系的科学，试图追求适合所有空间现象的共同规律是徒劳的。

事实上也正是如此，人类社会有自己的空间分布形式，工业、农业、文化、教育、商业也都有各自的分布形式。决定各自分布形式的，首先是事物的各自性质，不存在支配所有事物的共同的、独立的空间规律，事物的空间存在形式的研究是众多学科研究内容之一，地理学并不对其拥有独占权。因此，脱离事物自身性质，建立专门研究空间性质的科学体系，也是不科学的。总而言之，就像不存在所谓"时间科学"一样，根本不存在所谓"空间科学"，地理学也不是空间科学。

美国学者萨克(Sack)、加拿大学者梅(May)等人激烈批判空间主义。萨克把"地理学是空间科学"的主张称作"空间分离主义"，他认为现实世界具有三维性——空间、时间、事件。根据空间分离主义的观点，地理学是研究第一个因素的学科。然而，在寻求问题解释的经验性科学分析中，空间、时间和事件不能被分离的。他论证几何学作为语言手段在这种学科中是不能接受的。几何学是纯理论数学的一个分支，它不涉及经验性的事实，它的规律是静态规律，与时间无关，它们不能从动态规律或过程规律中推导出来。地理事实具有几何学的性质(区位)，然而如果地理规律仅仅涉及事实的几何学性质，那么它们只能提供关于事实的不完全的解释。假如地理学的目标仅仅是分析地图上的点和线的话，那么它可以是使用几何学语言的独立学科。但是，"我们不能接受在解释城市的增长时只描述其形状的变化"，"因而仅仅用几何学是不能回答地理问题的"[①]。梅则指出如果地理学是"对空间关系、空间相互作用、空间分布概括的高高在上的

① Sack R D. Geography, geometry and explanation. Annals of the Association of American Geographers, 62:61 ~ 78

科学”,那么“其他科学将搞得残缺不全”,“这样的地理研究在任何情况下也不会成功”,如果地理学是专门研究其他科学不去研究,或不重视研究的遗漏的“空间部分”的“低层科学”,地理学仅仅起到补充作用,也失去其存在的价值。①

本书作者也于 1995 年撰文批评空间主义,指出:“这样一来,从学科上讲,自然地理学失去意义,从实践应用上讲,资源和环境也失去其物质意义。地理的‘理’成了形状、距离的关系,而不是物质的关系。”地理学从研究地球的科学变成研究空间的科学,是学科概念的偷换。“康德的分类体系在科学界和地理学界惯性依然很大,不澄清认识不可能期待地理学主体会有更大的发展,靠剥离各种事物的空间形式,集沙成堆,是建不起地理学的金字塔的。”②

3. 逻辑实证主义

逻辑实证主义(又称逻辑经验主义)是 20 世纪 20 年代奥地利维也纳大学物理学出身的哲学家石里克(Schick)倡导的。逻辑实证主义认为物理学语言是科学的普遍语言,排斥和批判形而上学(不经过验证仅靠意识推理的学问),开展统一的科学运动,他们认为一切科学都必须遵从统一的方法论,即经过观察、实验来验证,建立法则和理论,反对康德主义、新康德主义对科学认识形式的割裂。谢费尔、邦奇所倡导的“计量革命”、“理论革命”运动是逻辑实证主义指导下的地理学方法论的革命运动。强调理论标准的明晰性、简单性、普遍性、精确性和可预测性,试图让现代地理学走物理学曾走过的道路。原来经济学中的区位理论引入地理学中来,使地理学中原来被忽视的中心地理论得到高度评价,在“空间相互作用”、“空间扩散”等方面也都取得了一些理论研究成果。但是他们把实验科学、经验科学、文化科学的方法论简单地等同起来,显露出许多破绽,遭到来自传统区

① May J A. Kant's concept of geography: and its relation to recent grographical thought. Toronto: Department of Geography, University of Toronto, Research Publication 4. 1970

② 白光润. 地理学的哲学贫困. 283

域学派和后来兴起的人文主义地理学、激进地理学两个方面的激烈批评。这些批评认为逻辑实证主义方法论无视地球表面环境的多样性，忽视人在地理环境中的作用，是地理虚无主义表现。世界地理学界比较普遍的评论认为，“理论革命”、“计量革命”对地理学的发展确有推动，但并没有经得起实践检验的大的理论建树。空间主义坚持普遍的科学方法论的思路是正确的，但用简单决定论的传统的物理学、数学的思维研究复杂的地理学是对地理学的误解。社会物理学同社会达尔文主义一样是行不通的，地理环境决定论是错误的，地理空间决定论也是错误的。

4. 人本主义、结构主义、后现代主义

(1) **人本主义**

人本主义又称人文主义，是在20世纪70年代计量革命受到批评时，西方人文地理学界出现的新思潮。最先出自于受逻辑实证主义冲击小的历史地理、文化地理。其基本要点有两条：

其一是反对空间科学把研究的主题对象放在客观的外在的空间环境上，认为人对环境或空间的感知受人的主观世界的影响，即因文化背景、社会经济地位、经历、意识而异，所以应该以人为本，把研究的主题对象放在主观的经验世界上。人本主义提出了“行为环境”、“行为/认知环境”等新的学术概念。如段义孚指出：“人本主义地理学要通过对人类和自然关系、人的地理行为、人的感觉与思想研究，并结合考虑空间和地点的问题，达到对人类世界的理解……以科学方法（指逻辑实证主义——本书作者注）来研究人是要尽量减低人的觉悟和心智的作用，与此相反，人本主义地理学特别要了解地理活动和地理现象对人的觉悟的反映。”[①] 这与行为地理学的方法论有共同点，都重视对人类经验空间的研究。

其二，它反对逻辑实证主义追求规律、法则的共性研究，反对普遍

① Tuan Yi-Fu. Humanistic geography. Annals of the Association of American Geographers, 1976, 66:266~76

的科学方法论。人本主义学者批判逻辑实证主义说：新地理学并没有得出任何科学规律，而且未来得出规律的可能也不大。理论和模型经不起实际的检验。新地理学家坚持逻辑的和自圆其说的理论和模型。但是，他们的理论体系向来简单，无法准确地描述现实世界。他们获得了内在的自圆其说，却失去了对现实的把握。① 由实证主义社会科学建立的秩序、精确性和理论的代价太高，我们常常失去对日常世界的价值和意义的充分把握。②他们主张对个性、特殊性、差异性的研究，这一点上他们与行为地理方法论不同，不满于行为地理追随逻辑实证主义，追求人类空间环境行为普遍规律、法则的认识路线。但是，他们的个性研究主张并没有回到传统区域地理罗列描述的老路上去，而是注重对人与社会、人与环境、人与地方关系的深刻分析，出现一些研究地方的精品之作。

正如美国地理学家恩特里金所言："人本主义地理学并未像某些它的拥护者所说的那样，提供一个与科学地理学（指逻辑实证主义指导下的地理学——本书作者注）不同的研究，或是为科学地理学建立一个没有前提条件的研究基础。最好将人本主义地理学理解为一种批判的形式，作为批判的人本主义方法有助于抗衡一些科学的地理学者过于客观化、抽象化的倾向。"③当然它对逻辑实证主义用物理学方法研究地理学的批评是有积极意义的，但其内涵有浓厚的唯心主义倾向，使之实际业绩并不突出，处于破有道理，立无根据的状态。

（2） **结构主义**

结构主义是哲学的一个流派。它认为社会分 3 个层次，即：上部结构（表层）、下部结构（过程）、深层结构（控制）。表层可以观察，但不

---

① Guelke L. Peoblems of scientfic explanation ingeography. The Canadian Geographre, 15: 38 ~ 53

② Buttmer A. Values in geography. Commission on College Geography, Resource Paper 24, Washington: Association of American Geographers

③ Entrikin J N. Contemporary humanism in geography. Anals of the Association of American Geographers, 1976, 66: 615 ~ 32

能解释自身存在,受过程控制。而过程又受深层结构控制。结构主义在地理学中表现最多的是被称之为"马克思主义"、"激进派"、"新左派"等思想流派。他们更多地强调上部结构与下部结构的关系。即经济基础或经济过程(下部结构)决定上层建筑。表层的现象如社会差异、区域关系、空间结构必须通过研究社会经济过程、生产关系来认识。他们特别指出,区域差异、空间问题与资本主义的生产关系、阶级关系、社会制度有关。其代表人物是英国地理学家大卫·哈维(D.Harvey),他撰写了许多用马克思主义、辩证唯物主义思想分析地理问题的著作,如《资本的极限》、《社会公正和城市》等。在20世纪80年代末期,在西方世界激烈批判马克思主义的环境下,哈维依然坚持认为:"马克思的《资本论》闲置在文物书店书架的日子……远未到来。在许多方面,从未像现在这样是应用马克思主义观点来理解资本主义发展和演变过程的合适时机。而且,我确信利用马克思主义的分析方法,可为构建激进主义理论和进行激进主义实践提供最可信的指导。"①

激进派还办起了《对立面》杂志批评逻辑实证主义,阐述自己的观点。他们主张通过上层建筑与经济基础的关系,用政治经济学理论分析资本主义社会发展的空间不平衡、不平等,更多地专注于贫困问题的研究。如皮特(Peet J.R)认为:"无论环境或空间,当社会关系渗透到它们时,都不是被动的……当阶级关系向空间推移时,它们会从社会形成的各种区域获得一些特性……区域和周围环境的各种直接和间接的内容输入到阶级里……从而转化为社会—空间—环境关系。空间关系是以阶级关系为基础的,阶级关系包含了空间和环境的影响。"②

结构主义地理学观把历史唯物主义、阶级分析的观点应用于地理

① Harvey D. Three myths in search of a reality in uaban studies. Enuironment and Planning D: Society and Space 5, 367 ~ 376

② Peet J R. Societal contradiction and marxist geography. Annals of the Association of American, Geographers, 69: 164 ~ 169

学研究,无疑对宏观的区域分析是有益的。但是他们过分的排他性,使其有失全面,除了阶级性很强的事物以外应当承认存在超越阶级关系的空间环境问题,就是社会经济问题,如生产布局问题,不同社会制度国家除了所有制造成的差异外,还是有共性规律可寻。"左"的绝对化的思维在我国和苏联的地理学研究中都有过类似的教训。另外,把地理问题与社会发展规律联系起来看,这确是一个新的视角,但这其中也有主题对象转换的问题,有使地理学成为政治经济学附属物的分散倾向。

(3) **后现代主义**

为了理解后现代主义,必须先了解"现代性"。西方哲学家在 18 世纪启蒙运动以后,对"现代性"的诠释是指用理性、逻辑及依靠实证来说话的科学思维方式。后现代主义对"现代性"提出质疑,怀疑仅以科学的思维来论断事物是否能让社会从历史传统及宗教的捆绑中解脱出来而取得较多的自由,从而使社会变得较能令人满意。

后现代主义反对高度概括性的、以偏概全的、一概而论的、放之四海而皆准的、意欲一网打尽的大言论、大规律、大法则。此种反传统的批判中,20 世纪 70 年代以后的哲学家傅寇(Foucalt M.P.)的贡献尤多,他指出人类历史的更迭并非是有规律性的。后现代主义对多样化的、异质性的、权宜性的、非延续性的、随机变化性的及地方性的事物感兴趣。它反对传统权威,反对僵化的大思想框框,支持活泼的新生事物。它认为历史演变及社会机制与进程,在每个地方都是不相同的。它认为这个世界的结构并不是整齐有序的,而是像一个多变的万花筒。它甚至认为世上并没有一成不变的事物,也没有所谓永恒的真理。

后现代主义涉及哲学、文学、艺术、建筑设计等诸多方面。后现代主义对地理学的影响,可以说始于 1984 年美国杜克大学比较文学教授纪木森(Frederic Jameson)在《新左评论(New Left Review)》的一篇论文。在剖析社会及历史变迁时,他强力肯定了空间地位的重要性,认为在 20 世纪 60 年代以后的西方后现代社会中,左右人们每天的日常生活、心路历程及文化语言者,是种种的空间而非时间。从 80 年代起,地理

学者们也开始积极地探索地理学在社会理论应占的地位，促进了地理学者对少数人群问题的研究、对后现代多元化城市结构的研究。计量革命、理论革命风潮以后，人本主义、激进派和后现代主义强化个性研究，将以地方研究为基础的新区域地理之学术地位，提高到50年来的最高点，其内容较传统的区域地理学丰富许多。

后现代主义批判放之四海而皆准的、一成不变的大理论、大规律、大法则、大的思想框架，这本身也是一种大理论，即强调事物普遍的多元性的大理论。实际上它也犯了一概而论的错误。后现代主义强调多元的、个性的、随机的，一定程度揭示了事物的本来面貌，对生态多样性、文化多样性、环境多样性、景观多样性、思维多样性等现代多元思想意识的形成，对新思维新理论的产生有促进和保护作用。但是它一概否定确定性、规律性，否定发展进化是错误的，容易导致不可知论，导致地理科学对社会作用的否定。我们不反对对个别事物、具体事物的深入研究，但研究的总体效果是推动人类认识运动的进步，这一点是不能动摇的。完全放任的就事论事的研究最终会导致理论体系的解散，无范式的思维将给科学发展带来严重后果。

后现代主义作为一种当代最新的思潮必然要影响到地理学应认真对待它，吸收合理的、有益的、先进的成分，摒弃其不合理不科学的部分。由于地理学理论基础的脆弱和文理兼顾的学科性质，受当代流行的哲学思潮、学术思潮影响较大，甚至每个新思潮出现都对应出现一种“新”地理学，这种倾向表现出地理学方法论的不成熟性，也表现出地理学理论研究的紧迫性。

二、现代科学方法论的新思维

20世纪50年代以来，系统论、控制论、信息论、耗散结构理论、非线性思维等一系列新理论，都是带有科学方法论性质的科学哲学的新探讨，反映了现代科学思维在结构上和方法上的深刻变动，对地理学研究思想和研究问题的思维路线都产生深刻影响。概括起来主要是如下几种思想。

1. 整体思想

早在古希腊时代,亚里士多德就有一句名言:“整体大于部分之和。”它所闪烁的哲学光辉思想,在20世纪后半叶的现代得到了发扬光大,赋予了更深刻更科学的内涵。整体思想包括两个方面的涵义。

其一,整体不是部分的机械相加,整体不等于部分之和。更具体地说,整体大于或小于部分之和。对于复杂系统来说,整体效应质地区别于部分效应,是部分效应的突变和升华、飞跃。举一个最简单的例子,几个人拉一重物,方向一致,整体效应当然是部分之和;方向不同,会产生与部分之和完全不同的效果。再举一个社会上的例子,各国顶尖选手组成的明星排球队与各国国家队比赛,结果许多情况下是“明星队”败北。为什么?因为虽然“明星队”队员个个都是强手,但彼此配合不好,整体效应差(小于部分之和)。一台电视机的整体效应是可以收放音频视频信号,而其各个部分的效应或者是只起稳定电压的作用,或者是只起到传导电流的作用,虽然它的部分效应是为整体效应服务的,但与整体效应有本质的区别。

其二,部分可以映射整体的信息,部分中纠缠的部分在整体中可以变得清晰。就拿地理学中的例子来说,一地气候的冷暖干湿都是地球表层纬度地带性、海陆梯度地带性、垂直地带性的具体反映,一个单个的国民在其身上可以看到其所在国家人民、民族乃至人类的共性的反映。过去地理学、地质学讨论地壳运动由于局限于陆地资料,各种学说争论不休,可是站在全球高度的板块运动理论一提出,一下子豁然开朗了。对地区性水旱灾害的原因、机制也有许许多多的说法,可厄尔尼诺现象揭密以后很多学说烟消云散了。

这里特别值得一提的是“人或自然”的思想,即把人与自然看成一个不可分的有机整体的思想。为了分析问题方便,往往从两个侧面分析人与环境的关系,但事实上两者之间是互为因果、作为一个整体发展演变的。人类活动使环境发生改变,改变了的环境又反过来影响人类社会。对于很多引起环境变化的事件,不能简单地说是人类的责任还是自然的责任。大多数系统是复杂的,而人类是其中的组成部分,

以致它的很多活动所导致的最终结果,与起源于自然的力量的结果本质上是类似的。这是一种等效事件,即不同的过程导致基本类似结果,英国学者安德鲁·古迪称之为“人或自然”现象。如表 6-1 所示,许多环境变迁是自然和人类共同作用的结果。人本身就是自然不可

表 6-1 人或自然……某些例子

环境变化	原因	
	自然的	人为的
后更新世动物灭绝	气候	追猎
(美国东南部)无树平原上树木的死亡	气候原因引起地下水位升高而导致土壤盐渍化	过度放牧
半干旱地区沙漠化	气候变化	过度放牧等
英格兰高地全新世泥炭沼发展	气候变化和土壤贫瘠化的发展	砍伐森林和耕种
全新世榆树和椴树的灭绝	气候变化	动物的喂养和厩养
树木侵占到高山牧场(美国)	气温升高	(森林)停止砍伐
冲沟的发展	气候变化	土地使用状况的变化
20 世纪初气候变暖	太阳辐射变化和火山活动	CO_2 温室效应
海岸线不断后退	海平面升高	终止提供沉积物
海岸洪水危险的增加	海平面升高,自然下陷	抽取地下水
江河泛滥强度增加	高强度降雨	排水渠的建造
地面塌陷	喀斯特过程	过度抽取地下水

资料来源:据 Andrew Goudie

分割的一部分,与自然的关系如同有机体中的血肉关系一样,难以分得清楚。在这样的复杂系统中,任何作用或影响都不是单一的孤立的,一个因素发生变化往往引起其他因素的系列变化,产生整体的连锁反应。企图将人与自然互相作用、互相影响密切关联的复杂系统机械地分开,测度出几分是人的作用,几分是自然的作用,在很多情况下几乎是不可能的,甚至是徒劳无益的。因此地理学系统、综合地研究环境系统的思想具有突出的重要意义。把科学研究的着眼点放在分析和测度人类环境系统的总体演变规律、总体节奏、总体效益上,比机械地分别建立原因后果数量关系,在方法论上是更加科学的,更符合客观实际的。

整体思想是地理科学认识论、方法论重要内容之一。近代地理学创始人洪堡在《宇宙》中写道:"自然世界观的历史乃是认识自然界整体性的历史。"① 俄国地理学家道库恰也夫一反他以前的科学界把土壤理解为崩解岩石产物的单一认识,指出土壤是母质、地形、气候、生物、陆地年龄5种因素构成的自然综合体,创立了自然地带学说。这一综合的自然——历史观提供了从整体出发认识自然的范例。苏联地理学提出的"自然综合体"学说、"生产地域综合体"学说,美国地理学家索尔把景观看成人与自然结合的综合体的思想,钱学森的大地理学思想,都是地理科学中整体思想的结晶。地理科学区别于其他科学就在于它的研究出发点和归宿都是研究地球表层各要素之间的相互作用与联系,以图对地球表层各个区域、各个类型,乃至全球取得整体认识,这是构筑地理科学理论体系的基点。

2. 反馈思想

反馈思想是控制论的主要理论基础。反馈是指系统的输出反转过来影响到系统的输入,进而使系统产生新的变化的过程。反馈分为正反馈和负反馈两种类型。正反馈对目标值(平衡态)的偏离越来越大,是偏离稳定态、平衡态的过程。负反馈是稳定的,它有效地达到某

① 洪堡.宇宙.俄译本.415

一目标,并在受到干扰时自动维持原有目标,是系统趋向稳定态、平衡态的过程。纵观地球进化的历史,不管发展怎样的变化,30多亿年没有超出生物适应的范围,300多万年来没有超出人类生活能够承受的范围,全球平均温度一个世纪也只不过变化1℃~2℃而已。这都是其负反馈机制作用的结果。在地球系统稳定性一节,曾经举过对全球变暖预测与实际情况大不相同的例子,就说明了对反馈机制认识的重要意义。罗马俱乐部预测未来时,在各方面都是谨慎地大打折扣,但依然得出了悲观结论。原因在于方法论上的错误,只从正反馈角度作趋势预测,没有看到负反馈的潜在效应。

反馈是实现对系统控制的基本手段。在地理学中建立区域发展模型,调控生态系统中的能量物质流及其结构关系,都要应用系统反馈思想。它在地理预测、地理模型建立、地理设计等方面都具有重要意义。

3. 等级层次思想

等级层次思想就是尺度思想,这是系统组织、母系统与子系统关系的思想。任何一级系统都有其时空存在规模的形式,同类事物只有在时空尺度相同的或相近的水平上才可以进行比较分析。认识部分时不仅要在部分本身中去探求,而且要在整体的水平上探索部分这一层次纠缠的问题;认识整体时不仅要在整体这一水平上把握其各要素间的联系,而且要分解研究各个部分。

地理学的研究对象是复杂开放巨系统,是相当宏大的客体,十分重视研究的时空尺度,因而等级层次思想是很重要的指导思想。只讲逻辑而不管尺度的无条件推理和无限度外延,甚至用微观实验结果推论和代替宏观规律,这是许多理论悖谬产生的重要哲学根源。

自然地理研究中的气候、地形、植被、景观(参见第一章第四节“地球系统过程的时空尺度”部分),人文地理的地域经济、聚落等都是有其组织层次的。研究这些问题必须把握住相应的时空尺度和联系,无条件地推理和忽视对认识客体以外整体环境的分析都是不全面的。这一思想对地理学研究客体的分类体系、区划、规划的指标体系以及

地理学学科体系的建立，都有重要意义。对复杂事物（如地理学的景观分类）只局限于固定时空尺度上的争论，正是受低层次纠缠部分困扰的结果，只有从更高的层次上俯视才能理出头绪。有的问题之所以难以得出正确结论，往往是因为把不同尺度的问题扯在一起的缘故，如气候变迁预测中的问题，不少是将宏观规律与微观规律混同的结果。

4. 自组织理论

19 世纪是经典物理学统治整个科学领域的全盛时期，能量守恒及转换定律和熵增加定律（封闭系统中，系统向无序（熵）增加方向发展）成为解释自然界一切活动的结果与趋势的伟大定律。但是人们惊奇地发现，生命有为其物理环境所制约一面，但又不完全依其环境为转移，生命的演化有趋向有序化的特点，而这至少在表面上看是违反熵增加定律的。如何解释这一问题，成为困扰科学家的一个难题。

1969 年，比利时学者普利高津（I. Prigogine）在化学和热力学研究的基础上，正式提出"耗散结构理论"。他指出，远离平衡态的开放系统中，只要保持系统与外界进行物质、能量交换，在系统内部某个参量的变化达到一定阈值时，经过涨落，系统可能发生突变，即非平衡相变，由原来的混乱无序状态转变为在时间上、空间上或功能上的有序状态。这就是非平衡系统自组织理论。这一理论不仅对生命现象的进化给予解释，而且对一切开放系统的进化发展给予了科学解释。

自组织理论对地理科学研究具有重要意义，如在自然地理研究中，对生态系统的稳定与进化、景观的演化、环境演变、地球表层的进化的认识都有启示意义。在社会经济地理研究中，对区域开发开放、地缘经济研究、投入与开放、对国家或地区社会经济发展意义的认识以及人口、资金流动对经济发展的意义等认识都有指导作用。

5. 非线性理论

数学上 $y = KX + b$ 是一次函数，也叫线性函数。线性函数的改变量是与自变量的改变量成正比例的。不是线性函数的函数都叫做非线性函数。例如下面的函数：

$$f(x)=\lambda x(1-X)$$
$$f(x)=\lambda \sin\pi X$$

就是非线性函数。非线性函数的函数值改变量和自变量的改变量不成正比例。上述数学关系在物理上的意义是,线性现象一般表现为时空中的平滑运动,对外界影响和系统参量的微小变动的响应平缓、光滑,呈现出与外界影响成比例的变化。非线性现象则是从规则运动向不规则运动的转化与跃变,在外界激励的响应上,则表现出与外界激励有本质区别的行为。

实际上自然界大量存在的相互作用是非线性的,线性作用其实只不过是非线性作用在一定条件下的近似。

目前的非线性理论主要是自组织理论和混沌理论。自组织是通过涨落到突变的非线性过程,这在上节已经谈过。下面主要谈谈混沌理论。

如前所述,自然界和社会上大量存在的是在一定条件下并不总是出现相同结果的随机现象。混沌则是指"在确定性系统中出现的随机性态"[①],混沌一词的英文 chaos 就是指虽然原理已经明了,但仍无法预

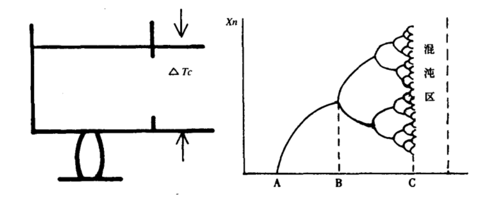


图6-1 贝纳德水花实验

(白光润等.当代科学热点.科学出版社,2000.77)

① 英国皇家学会在1986年的一次关于混沌的国际会议上给出的定义。

测其变化的很不稳定的现象。在贝纳德水花的典型实验中,可以体会到混沌。如图6-1,加热试验器皿中的特定溶液,当温度梯度达到某一个临界值$\triangle T_c$时,溶液就会出现对流花纹(出现一个确定性规律支配的有序结构)。但出现的水花可能是左旋的,也可能是右旋的,在这个关节点($\triangle T_c$)上表现出随机性的特点。向下持续,表现出随机可能更多,系统究竟是"跳"到哪一个解(分支)上是随机的,表现出系统演化的不可逆的多种可能性。这就是混沌状态。如一些植物结的果实有大年小年之分,气象上厄尔尼诺、拉尼娜现象交替出现,但无确定周期,都是这种的表现。

图6-2是E·N·洛伦兹利用计算机绘制的一类奇怪吸引子,现在它成了混沌的形象标志,说它"奇怪"原因有四:第一这个吸引子活动的区域不能用欧几里德几何学加以描述,既非直线的二维平面也非

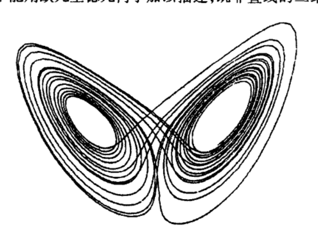


图6-2　混沌的形象标志

(白光润等.当代科学热点.84)

三维立体,它的维数不是整数而是分数;第二,图形上每一点都不是以前任何点的重复再现,看上去似乎是类似椭圆,但其周期是递增的,形状也不绝对相同,在越来越小的尺度上重复出现很相像的自相似结构。所谓自相似就是跨越尺度的对称性(不是左右或上下对称,而是大小尺度、层次之间的对称)。凡这种具有分数维的几何形体被称为

分形(fractal)。鱼鳞般的云衔,起伏的沙丘,树叶枝干的外形结构,美丽的雪花冰晶,这些都是分形的实例。第三,这种自相似性维持到某种程度亦发生突变,改变类圆周的轨迹,直线地跳到另一侧,又转入类圆周运动,而且两侧也有自相似性。第四,它固定于一定界限之内,不是无限混乱的。

确实,混沌态尽管看上去杂乱无章,但它不同于热平衡无序(分子混沌)。混沌不是通常意义上理解的无序与紊乱。提到有序,人们往往想到周期排列或对称形状,而混沌更像是没有周期性的秩序。其中,可能包含了无穷的内在层次,层次之间存在着"自相似性"或"不尽相似性"。它虽然永远处在一定界限之内,决不跑到界限之外,但又不自我重复。现在看来,人们平常所见的有序,特别是生命现象,可能是夹在热平衡的无序(纯粹的无序)和混沌的无序之间的一种自组织状态。有些科学家喜欢用"混沌的边缘"称呼这类组织状态。

混沌现象绝不只是数学游戏那样的东西,它们在自然界中有种种表现。远至木星大气层中的涡旋结构,天空中呈鱼鳞状排列的云衔,近至花岗岩中的环状结构,生活中常见的松花蛋中的松花。乃至人类居住的生物圈也属于这类结构,它通过与外界交换物质与能量,由非线性相互作用产生各种有序结构。混沌是比有序更为普遍的现象。自然科学对非线性现象的研究越来越接近揭示社会系统的运作机制:市场经济的自我调节(均衡与崩溃)、金融动荡、股票涨落以及人类团体的合作与分裂都是非线性相互作用的结果。非线性科学提供了理解人们身边发生的各类事件的一种可能框架。生命的起源、生物的进化、人体的功能、思维的奥秘,乃至社会经济、政治、文化变革这样一些复杂现象,都出现在非线性这个层次中。

近代自然科学打开了一扇窗户,使人们看到了一个线性的世界,建立起一套关于正常现象、正常事件、正常过程的观念。现代科学,特别是非线性科学打开了另一扇窗户,使人们看到了一个非线性的世界,一个复杂性的发祥之地。现在当人们观察世界时,呈现在眼前的是正常与反常的统一:简单性与复杂性、规则性与不规则性、稳定性与

不稳定性、确定性与随机性的统一。这是一个既能给人以稳定、平静、安全的世界(由它的有序从而可预测性而生的),又充满冒险、机会和希望的世界(由它的无序从而不可预测性而生的),描述这个世界的方法——线性与非线性的结合充分表明了这个世界的性质。

长期困扰地理学的方法论争论,从根本上说是对复杂性研究的认识问题。地貌过程、气象过程、生物群落的演化、城市化过程、区域经济发展过程等都具有非线性特征,海岸形状、城市形态、地貌形态等许多地理现象具有分形的特征。逻辑实证主义用线性思维分析非线性的复杂事物,例外主义则强调就事论事,不承认非线性的理性,都是地理科学研究路线的误区。非线性理论的开拓和升华,会使地理科学睁大两只眼睛看世界,大大增强学科的预见性。事实上地理科学中的分形研究已经呈现出相当活跃的势头。

6. 群体事物的统计决定论思想

在大科学时代以前(17～20世纪初),自然科学的成功使科学家的陶醉心理达到登峰造极的程度,以至哲学上形成一种信念,那就是万事都是已决定了的,都可以用数学方式确定地描绘它。暂时不能描述的仅仅是当时科学水平的限制,是时间问题,谈不上不确定和偶然性的问题。这是力学时代的方法论。

天文学家兼物理学家拉普拉斯(P.S.Laplace)认为:原则上我们可以找到一个宇宙方程,只要我们知道了宇宙的起始条件和边界条件,那么宇宙间万事万物都可以用力学的方法,给予绝对正确的预言。这就是拉普拉斯决定论。简明地说,世界是规范的,只要测得一个与理论预言相符合的实验值,这个理论就可以证实为真理,如伽利略从比萨斜塔测得重力加速度一样。这一方法论在物理学、化学、数学中广泛应用,取得令人欣喜的成果。

就在拉普拉斯时代即有人反对这种真实性＝真理性的决定论。吉普斯认为:自然界任何时候都会有一些因素你不认识,这些因素的出现总表现出不可避免的随机性。后来热力学的发展也向拉普拉斯决定论提出挑战:热是大规模分子的无规则运动,怎样描述热呢? 研

究作用于一个分子上的全部合力,可无法保证新分子的突然袭击,存在着偶然性。

进入20世纪大科学时代,科学研究的对象越来越复杂庞大,越来越多的实践证明在群体事物中拉普拉斯决定论是失败的,真实性不恒等于真理性,只有真实性的发生存在概率达到足够的程度才能代表群体的规律。因为群体事物中随机事件非常多,谁都可以找到一个事件来证明自己的看法。

群体事物统计决定论思想也称为大科学决定论,即真理性 = 真实性 + 概然性。它告诉人们并不是所有事物都可以用精确的公式毫无遗漏地反映出它的规律性,这并不全是因为人类认识水平的问题,而是事物本身性质所决定的。它也告诉我们在群体事物中个别的少数的验证和发现在探索真理时的危险性。

地理学的研究对象是极为复杂的系统,运用大科学决定论认识事物就更显得重要。如研究人口迁移规律、空间行为规律时,总会找到与基本趋势不同的随机事件,如果不通过概率判断,只通过事例判断,那一定会得出与其本规律相反的结论。惯常那种"提出立论—举例说明—得出结论"和"提出驳论—举例说明—推翻结论"的思维方式都是危险的。计量地理热潮时不少青年学者幻想一个公式、一个模型就解决问题,以及这种幻想失败后心灰意冷的表现,都与简单决定论有关。

三、现代地理科学方法论的思考

地理科学的两栖性质决定,科学方法论对它的发展至关重要。长期以来处于一元论与二元论,例外主义与普遍方法论的争论之中,困扰着地理学的发展。赫特纳—哈特向的区域研究范式影响了地理学半个世纪,逻辑实证主义的科学范式曾在地理学界掀起了波澜壮阔的计量革命、理论革命,20世纪末的人本主义、后现代主义使地理学方法论多元化,西方地理学陷于扑朔迷离、方向不清的状态,对地理学发展是喜是忧,令人难以琢磨。信息革命给地理学发展带来希望的曙光。但是信息技术毕竟是科学研究的现代化手段,如果没有科学的认识路

线支持，信息技术的发展也代替不了地理科学本身的进步。本节试图对地理科学方法论问题作进一步深入的探讨。

1．大科学思维的一元地理观

现代地理科学的一个重要思潮就是统一地理学思潮。地理学二元论给地理学带来的危害是有目共睹的，把统一的认识对象人为地分割成两种不同性质的科学，在今天的环境时代、生态时代是不符合人类的认识潮流和社会需要的。阿努钦的批判是有道理的，得到科学家共同体的认同。但是如何统一，并没有达到共识。阿努钦的国家地理学体系缺乏说服力，没有越出旧区域地理学知识组合堆砌的框子。

近些年来我国地理学界在这方面也做过不少努力，比如变部门区域地理为统一的区域地理（将世界自然地理、世界经济地理合为世界地理，将中国自然地理、中国经济地理合为中国地理等等），其结果，由于认识论方法论并无大的改变，仍基本回到赫特纳的区域描述提纲的体系中去，也有的学者提出统一的“人类地理学”、“地球表层学”等主张，但只见于文章，而没有提出完整可信的学科体系和学说。这方面基本上处于破之有据，立则无凭的状态，也是一个方塞难以插入圆孔的问题。

大地理学或者说地理科学的思想的提出比较好地回答了这个问题。统一地理学思想不应该理解为把地理学统一到一个具体学科上，也不是这一科学体系中每个学科都是文理统一的，而是整个科学体系是统一的，既有人文又有自然，既有理论又有技术。地理科学的总目标是认识人与自然（或环境）的关系，揭示它的规律、法则和实际状况。为了实现这一目标，认识可以也应该相对分工，从不同侧面去研究它。比如环境科学，也是一个大的科学体系，可以有环境工程、环境地学、环境生物学、环境化学、环境法学、环境伦理学等等。地理科学也一样，可以分为自然地理、人文地理、经济地理、文化地理等等，有的偏重于社会科学，有的偏重于自然科学。

世界是统一的，从无机世界到有机世界，从生物到人类是一个统一的进化链，彼此紧密联系，并无不可逾越的鸿沟，哲学、许多横断科

学就是研究统一物质世界的整体规律的。但是也必须承认不同物质世界的差别,因而认识不同物质世界的方法论也是有区别的。

无机世界和生物世界有许多质的区别。生物与机械不同,其组织性、整体性是机械所不能比拟的。机械可以把整体拆装成各个部分,合起来仍然是个整体,各个部分和整体的功能都不会丧失,但是生物,如果把整体分解,再组装起来,整体和部分的功能就都会丧失,细胞、器官都不能存活。尽管器官移植手术,嫁接技术已经创造了一些奇迹,但总的看,无机世界与有机世界的区别是极为明显的。另外生物可以对环境作出整体反应,而机械离开人的操纵是做不到这一点的。因此把生物规律搬到无机世界,或者把无机世界的规律搬到生物界都是不科学的,都是在做方塞插入圆孔的工作。

同样,人类与其他生物也是有本质区别的。人类对环境可以作出积极的能动的反应。人类是有意识的,可以利用知识进行再创造。人类受社会规律的约束。这些在生物界也都是没有的。在哲学界、经济界、生物界,也包括地理界,许多科学家热衷于社会达尔文主义,用生物规律解释人类现象,都遭到失败,其根源也就在这里。所以即使在一个大的科学体系中,方法论一律化也是不可取的。任何把地理学科全部或者一部部地糅和或融合(不是机械堆砌的)成一个文理兼通的学科是极为困难的,甚至是徒劳的。

统一地理学除了在整个大科学体系的结构组成上的统一,还表现在研究内容的统一。

自然地理学不能只研究非人的、无人的、纯自然的世界,而应该研究人类干扰下的自然环境。如前所述,人类的地质作用已经达到甚至在某些方面超过自然的地质作用,忽视人类对环境的影响的研究,自然地理是没有出路的。

同样,人文地理也不能仅仅研究纯社会、纯人类的世界。脱离环境、脱离地球表面,就会导致地理虚无主义,也就是无所谓地理学了。尤其是现代,社会现象、文化现象、经济现象都与环境有着密切的关系,脱离环境,仅仅从空间视角认识社会,是一条走不通的认识路线。

但是这样一来，是不是与前一段的论述发生矛盾了呢？回答是否定的。因为承认和认识人类对自然的影响是一回事，探索自然规律又是一回事；同样，承认和认识自然对社会影响是一回事，探索社会经济规律又是一回事。比如，人类修造运河，排放生产、生活废弃物对自然产生影响，人类如何影响，如何行动这是人类的事情，但是这些影响施加到自然系统以后依然要遵守自然规律，水还是要往低处流，大气还是要按着气压形势所确定的方向运动，人工地貌也和自然地貌一样有侵蚀、堆积等作用。一句话，还是要按着自然规律行事的。同样，不管环境对社会经济发展、文化建设有怎样的影响，并不能改变社会经济发展规律。

至此，可以对现代地理学中统一地理学思想作一个概要的总结：

其一，现代地理科学应该是统一的，不应该是二元论的拼盘。

其二，统一是指科学体系的统一，研究总目标的统一，而不是具体分支学科的统一，也不是知识集合的统一。

其三，必须承认研究无机环境、生物环境、人类社会在方法论上存在差别。把地理学方法划一为物理学方法、生物学方法都是行不通的，也是不科学的。

其四，自然地理学必须重视社会人文对环境影响的研究，人文地理必须重视环境对社会经济的影响的研究。这种重视并不意味地理科学要追求超脱于自然和社会之上的共同规律、总规律之类的东西，也不意味着人文地理学与自然地理学方法论与认识路线的完全划一。

2. 空间科学与空间研究

“地理学是空间科学”，早在计量革命之前，就已成为社会对地理学习惯的看法，至少在20世纪中后期接受基础教育的人们心目中，地理还是“哪有大豆，哪有高粱，哪有钢铁，哪有煤炭”的学问。在人们的习惯认识中，“地理者空间之研究也”，“历史者时间之研究也”，这似乎是顺理成章的不争的事实。现代地理学的理论革命、计量革命则更进了一步，把空间更“纯”化了，将地理学看成是脱离地表物质空间的纯抽象的距离关系的点、线、面的科学。对“地理学是空间科学”的思想

在本章第一节"空间主义"部分已经比较详尽地批评和剖析过，指出它导致了泛地理学的产生和地理学理论体系的混乱，是不科学的，应当坚决摒弃的。明确指出地理科学是研究包括人类在内的地球表层物质体系的科学，不是只研究物质的空间属性或所谓纯空间的科学。

与此相关连的问题是，"地理学不是空间科学"并不意味着地理学不应该进行空间研究。上面谈到脱离物质、事物，孤立地抽象地探索所谓空间规律是不可取的。同样，脱离时间、空间，单纯研究物质、事物性质也是不可取的。从严格的哲学意义上说，任何过程都是不可重复的，即"一个人不能两次涉过同一条河"。但是对于简单的系统，时空环境可以忽略不计，或者人可以把过程的环境锁定(如化学反应的温度、湿度、酸碱条件)，实验可以多次重复地进行，可以寻求与时间、空间基本无关的相对的规律法则(当然就是在简单的系统中也有无规律的随机性问题)。但是，复杂的系统，如地球系统、生态系统、经济过程、社会过程、人体系统，都是与时间、空间、环境有着密切关系的，不同的时空条件、环境条件其表现形式是千差万别的，是活鲜鲜具体的、生动的世界。把物理学方法当成普适的方法，不计时间、空间、环境，刻意追求所谓普遍客观的规律是不可取的。

事实上，20 世纪后半叶，许多科学已从脱离时空的"一点世界"走出来了。经济学出现了空间经济学。事实证明经济学只研究生产关系、只研究经济过程是不够的，空间的经济关系、经济过程困扰着许多国家的经济社会发展。20 世纪末著名经济学家克鲁格曼(P. Krugman)提出"中心—边缘说"，把经济空间思维纳入主流经济学理论之中，从创新环境、外部经济、合作竞争及途径依赖等方面阐述经济聚集优势形成机理，明显表露出近 10 多年来经济学界对空间经济研究重视的趋向，是经济学的一种认识上的解放。生态学仅抽象地研究生物与环境的关系更是不可取的，景观生态学(或称地生态学)，使生态学也跳出了"一点世界"，有柳暗花明之感。至于地质学，它早就重视地质史、古地理的研究。

地理学家熟悉地球表面的环境，具有研究空间、环境的特长，通过

对空间侧面的研究,不仅丰富其他科学,完善人类对客观世界的认识,更重要的是加深对地球表层的结构演化规律的认识,加深对人地关系的认识,为地理学的总目标服务。就像历史学专注于研究人类社会一样,地理学对空间的研究基本上不是对每件事物的空间特征的研究,而是对包括人类社会系统在内的地球表层系统的基本要素、地球表层整体及各个部分(区域)的空间结构的研究。

3. 例外主义与主义一律

哈特向宣称他并不反对地理学探索规律、法则,但他预言困难极大,犹如方塞插入圆孔一样难以做到,认为地理学的基本方法是差异性、个性研究,也就是说具体事物具体分析。

谢费尔给他扣了一顶帽子,叫做例外主义。谢费尔认为无论自然科学还是人文科学都只有一个方法论,即追求普遍的规律和法则,没有其他例外,只有论理程度与水平问题,没有方法论的问题。这一挑战曾使不满足于传统地理学描述方法的青年学者们激动不已,掀起了波澜壮阔的理论革命和计量革命。但是 10 多年过后,建树甚微,类似哈特向个性方法论的人本主义、激进主义、后现代主义纷纷登场。到底是例外主义正确还是主义一律正确? 这个问题困扰着地理学家。

无可争辩,地理学的大量实践是归纳积累知识,注重对区域的具体研究。但是在地理学发展中,从来就没有停止过对规律、法则的探索和追求。古代地理学阶段就有地理环境决定论种种说法,孜孜以求地理学的理性成分。近代地理学阶段,拉采尔又挑起探索规律法则的大旗,当然与此同时也有可能论、或然论等说法与之抗衡,最终拉采尔并没有成功,由赫特纳—哈特向提出的范式主导了地理学研究。而后,谢费尔又提出挑战,掀起现代地理学理论革命的波澜,但其结局是出现人本主义、后现代主义的多元化状态。

是地理学者在一步步接近真理,动摇着传统的科学范式,还是一次次挑战证明了传统方法论的正确,坚定了沿原来道路走下去的决心? 这确实发人深省。

首先要回答的问题是,地理学真理的彼岸世界是什么? 是虽然目

前还没有认识但是确已存在、确定的规律、法则，还是并不完全都是被规律、法则确定了的多样多变的世界？从“现代科学方法论的新思维”一节的论述中，对这个问题不难得出答案。

客观世界中有规律有法则可循，地球的演化，生物的进化，人类社会的发展都是有规律性的，更具体的水文过程、气象过程、土壤过程也都有许多规律被科学家不同程度地揭示。

但是也应当承认还有更大量的事物是随机的，不确定的，非线性的，这是它们的本来面貌，找不到人们理想中那样的确定的规律、法则，不是地理学者的水平问题，而是认识路线出了问题，是拿着想像的方塞硬往圆孔里套。科学的任务并不只是以找到规律、法则为目标，而是实事求是，搞清事物的本来面貌。

面对复杂事物，应当采取与之相应的方法论，整体思想、非线性思维、综合集成方法对探索复杂性都具有重要意义，长期天气预报有没有可能？地震能否有效地预报？经济趋势预报能不能成为可能？都有赖于人们在复杂性探索方面能不能采取正确的认识路线。地理学研究的对象是极其复杂的巨系统，不能犯用简单方法研究复杂事物的错误，更不能刻意去追求本来就不存在的空间公理、地理公理(没有抽象的脱离物质世界的空间，何谈普遍的空间公理)。

其次，必须承认事物的相对真理性。世界是可知的，可认识的。从一定程度上，可以向真理接近，可以得到对事物的相对理性认识。比如地理学中的地带性规律，产业区位理论，中心地理论，包括现代地理学的重力模型、扩散模型，环境承载力理论，都在一定程度上揭示了地球表层自然和社会经济的规律性和客观实在状态，对人类认识世界、改造世界都起到了指导作用。对地理学的理论成就不能求全责怪。比如对区位理论，不能因它没有考虑到人的心理、社会生产关系，就说它是错误的，不成功的。恰恰相反，应当承认它的相对真理性，并不断地去完善、发展。人本主义、后现代主义过分强调相对性、局限性、条件性，是不公允的，有可能导致不可知论。科学的范式应当是宽松的和宽容的，而不应当是苛刻的、绝对的，否则地理学自身将失去凝

聚力，陷入纷乱无序、缺乏发展活力的状态。

再次，面对复杂事物进行联系实际的实证研究，具有特殊重要的意义。毛泽东之所以实现中国革命的胜利，就是他把握住了中国革命的实际。凯恩斯的经济理论之所以对战后资本主义产生积极影响，也是由于他从资本主义现实发展阶段的实际出发，而不是从刻板的所谓价值规律、经济规律出发的。

由于地理学研究对象的复杂性所决定，地理学不可能像物理、数学、化学那样发现一个个定律、一个个法则，也不可能产生众多的具体的生产技术。在重视探求各种地理规律的同时，还要特别重视现实的、具体的区域研究。深刻了解理性认识区域的专家对社会发展和建设依然具有重要意义。世界上不少国家都有区域的专家，如美国专家、中国专家、非洲专家、中东专家等等，正像赫特纳所说，一个专门研究某地通货膨胀的专家并不比专门研究通货膨胀普遍规律、特点的专家差。区域专家具体深入的专门研究，具有不可替代的作用。我国这方面相对是薄弱的。如果地理学家特别是人文地理学家都去像实验科学那样刻意寻找地理环境中的规律、法则，去寻找发明技术，忽视区域研究，将是很不可取的。

最近在管理科学界走红的 MBA、MPA 教材最精彩之处就是方法论上理论与案例的结合，以鲜活的现实案例来实证理论和思想，闪烁着理性与个性的光辉。这对地理科学的发展是很好的启示。

4. 区域研究和景观研究

地理科学的研究对象是地球表层。但是地球表层是一个庞大的物质体系，地理科学不可能包打天下，事无巨细，面面俱到，那样就几乎代替所有科学。地理科学研究的是地球表层的整体规律，地理学发展历史证明，其主要对象是区域和景观。区域是一定空间范围的各种地理要素的结合，景观是构成一定整体特征的各种地理要素的结合，全球系统则是区域与景观的最高结合。

对区域必须有科学的界定。区域不是一个任意的空间范围，地理学的“区域”和日常语言中的区域不同，它是一定空间范围内的人类—

环境系统。人类社会不同发展阶段有不同的区域形态和结构相对应，区域演化存在不以人们意志为转移的客观规律性。研究区域必须摒弃纯静态分析、纯形态分析的观点，要与区域演化过程结合起来。

在人类社会的不同发展阶段，有不同的生产关系，不同的生产力发展水平，城乡区域结构也不同，不同阶段的城市区域、乡村区域也不相同。例如香港已经到了高度发达的城市化阶段，是亚洲乃至世界的金融中心，在这里由于土地费用、劳动力费用等因素所决定，制造业已经基本退出。但是我国的其他城市还处于不同的演化发展状态中，有的还处于城市初级发展阶段，是农产品集散地，有的是产业城市，有的是商业消费城市等等，当然农村也有不同的演化形式。

区域类型基本上是人类社会经济的不同发展阶段的空间表现形式，在同一演化层面上还存在不同的环境类型，如草原城市、绿洲城市、高原城市等等。

区域研究主要包括如下几个方面：区域结构理论、区域演化理论、区域开发与规划理论、区域管理理论。解决了对区域的认识问题，就不难解决所谓“例外主义”的问题，研究区域既要研究无时间维层面的区域理论（区位论、中心地论、地缘理论、扩散论等），更要研究有时间维的区域理论，即人类社会的不同发展阶段、不同产业发展阶段的空间类型的形态结构理论和规划管理理论。另外也不排斥对特定区域的专门研究，这样一来，地理科学的理性成分和研究深度以及科学预见性都会大大增强。

景观与区域不同，它是具有鲜明整体外貌特征的地球表层的各个部分。地球表层系统可以从不同角度分异出不同层次的景观类型单位，如山地、冻原、沙漠、草原、湿地、流域、城市、郊区、乡村等类型。加强景观类型研究，这是地理学运用科学方法论寻求共性规律，坚持一元观的切实可行的认识途径。景观结构组成上都是人文和自然要素的统一体。例如山地研究不仅要研究山地的自然环境、自然资源，也要研究山区的经济开发和文化建设；同样，城市研究既包括城市的经济建设，也包括城市的生态建设。通过类型研究找出共性的规律和法

则,从而指导同类型的经济建设、生态建设和文化建设,提高地理学的理论素质和应用水平。

5．信息技术和地理实验技术

RS、GIS 技术大大提高了地理学的研究效率、研究精度和广度。就像前面所比喻的那样,犹如望远镜的发明对天文学发展所产生的重大推动作用一样,无可否认它对地理学的影响是革命性的。但是这些技术,不管怎样先进,最终还是要依靠基础理论的支持。RS、GIS 技术都是广域的信息技术,它可以应用于地理学,也可以更广泛地应用于其他领域,GIS 技术是对信息的空间组织,本质上说,它是信息技术的一种,并不是因为它冠以"地理"两个字,就成了地理科学的专门技术,有的国家甚至并不称其为"地理信息技术",而称为"资源环境信息技术"、"土地信息技术"等。

地理科学最大的危机就是理论的危机,论题分散,大、泛、空的现象尤为突出,横向丰富多样,纷繁杂乱,纵向深入不够。理论的发展建筑于实验研究、实际调查的第一手材料上,从这个意义上讲,地理实验是建设地理科学大厦的基石。

地理实验区别于其他科学实验之处也在于它的综合性、区域性。它的目的在于揭示各种地理要素的相互关系和整体特征。地理实验不仅是一个点上的实验,而是大面积、区域性的观察和分析。新中国成立以后,我国进行了大量的地理考察,对摸清我国资源底数、民族生存条件具有重大意义。中国科学院地理研究所进行了大量的地理实验工作。但是近些年来,高等学校的地理实验大大削弱,颇有"书本地理"、"口头地理"、"键盘地理"的味道,学生实际观察分析地理环境的能力有所削弱,文理兼顾的地理学越来越像纯粹的文化科学,这是特别值得注意的危险倾向。

信息技术和地理实验技术有如地理科学的两只手,缺一不可失去前者,就如同坐井观天,对复杂的地理环境理不出头绪来,陷入低效率的事倍功半的状态;失去后者,信息技术也就成了无本之木、无源之水。离开基础理论的进步,离开第一手的调查研究,第一手的观察实

验,就没有地理学的进步。信息技术的进步可以促进现代地理科学的发展,但绝对代替不了现代地理科学的发展。

讨　　论

1. 后现代主义对地理科学研究将产生怎样的影响?

2. “地理学是空间科学,历史学是时间科学。”这种说法对吗?

3. 信息技术可以解决现代地理科学的发展问题吗?

4. 谈谈你对地理科学未来发展的看法。

5. 某地区建设小城镇和集市网络带动了地方经济发展,理论研究部门总结经验指出:“大力发展小城镇是中国城市化必由之路。”另一地区小城镇发展产生了过多占用土地、基础设施浪费现象,政府部门总结教训说:“盲目发展小城镇是新时代的‘圈地运动’,是资源、生产力极大浪费”,主张大力发展中心城市。

你怎样评价这两种结论?

第二节　现代地理科学研究方法

上一节用较长的篇幅讨论了现代地理科学的方法论问题,是地理科学研究的认识路线的问题。本节将讨论地理科学的具体研究方法。

一、一般科学方法

1. 科学思维方法

从哲学的高度看,科学上使用的思维方法基本分为两大类,即:归纳法和演绎法。

(1) **归纳法**

归纳法一般是从事实到概念,从观察到总括,从局部到总体。换

句话说，就是根据全部事实确定规律性。又称培根式方法。其认识模式与程序大体如图6－3途径1所示。

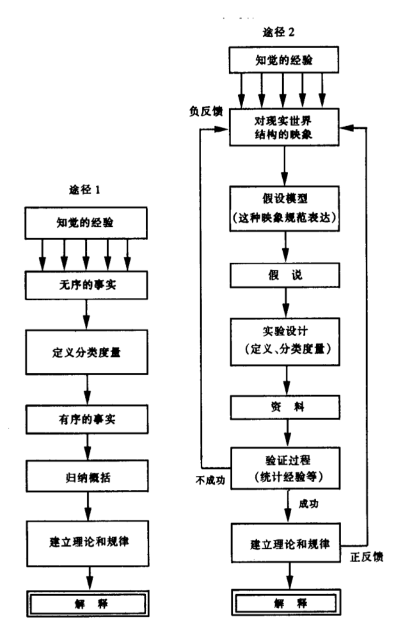


图6－3　两种科学解释的途径

（哈维，1969）

达尔文的进化论可以称得上是归纳法最典型的例子。达尔文游历了世界各地,观察了大量的动植物形态及其与环境的关系。从纷繁杂乱的现实世界的无数事例中,找出从低等生物到高等生物的进化脉络及其与环境的关系,从而提出“生存竞争”、“适者生存”的进化论思想。

归纳法为很多学科所采用,在发展科学思维中占有重要地位,特别是在发展社会学、生物学、地质学、地理学等学科中发挥了重要作用。但是归纳法也是有缺点的,主要表现为以下三个方面:

① 在归纳时由于不能实现全部连续推理,在事实和假设之间往往产生逻辑上的“缺陷”,而推理是由观察走向判断的重要步骤。现代地理学中用复杂的统计方法整理资料时就容易出现这种情况,研究者所掌握材料的分析脉络束缚了推理的展开。

② 归纳的结论只适用于用以进行归纳的那些资料范围,扩展到这个范围以外易于出现矛盾。例如某项研究通过 2 000 次实验得出完全相同的推论,但特例出现于 2 001 次以后的可能性是完全可能存在的。

③ 归纳过程中掺有归纳者的主观因素。

(2) **演绎法**

演绎法的思维过程是从概念到事实,从总体到局部,从总括到观察,一句话就是预想的概念经过验证而得出结论。哈维称其为“控制性推测”。这里所说的“概念”并非是研究者主观臆造的(图 6 - 3 途径 2),而是根据研究的实际经验和学术水平决定的。

演绎法最典型的例子可以说是魏格纳的大陆漂移说。他首先根据拼合后的各大洲边缘吻合形状及其他类似的地理现象提出大陆漂移的假说,然后根据各大洲动植物种属的联系进一步论证,进一步推论出地球表层存在一个活体的层次等等。他的假说启发了众多科学家去分析探索,展开丰富的科学思维。现代的板块学说有力地证实了魏格纳的大陆漂移说是正确的。

演绎法在理性上逻辑上比较严密,而论证的广泛性可以突破局部

实际材料的束缚。较发达的自然科学(物理学、化学、遗传学等)多采用这种方法。当然演绎法也有研究者最初主观性的干扰,有时甚至出现科学研究战略路线性错误(反馈证明立论错误)。

在实际科学研究中,两个方法经常交织在一起。演绎法最初的立论设想也是从研究者自身经验、基本事实中归纳提炼出来的。对上述两类方法要善于巧妙运用,正确认识。在"左"的思想影响时期,曾出现以批判"先验论"、"唯心主义"为由,否定演绎法的倾向,实际上是在否定科学家已有的理论和实践。

地理科学由于自身特点所决定,多用归纳法。随着地理科学理论体系性的增强和预测性的增强,必然也会越来越多地使用演绎法。这是应当引起注意的倾向。

2. 科学研究的一般过程

一般地说科学研究经过这样几个过程:课题设想—调查分析—课题论证—实验研究—假说设想—验证检验—理论法则,在思维和实践中经过几次反复才能完成(图 6-4)。

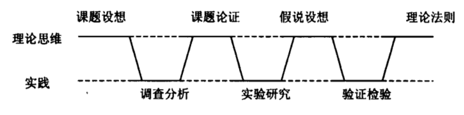


图 6-4　科学研究的一般过程图示

(1) **课题设想**

课题设想,就是研究者根据自己的研究实践和科学发展现状,提出初步的研究题目的设想。这是很重要的环节,带有指向性战略性的意义。许多经验丰富的老科学家在这方面发挥着重大的作用,虽然由于工作繁忙或体力、精力方面的原因,他们不能做更多的具体实验工作,但是他们科学实践丰富,往往能比青年人更易于发现科学前沿的潜在领域。

(2) **调查分析**

调查分析就是到实践中检验课题设想实现的可能性，通常也把这个过程叫“调研”。其调查分析的范围包括：此项课题前人（中国和外国）有没有搞过，搞到什么程度，实现这一课题研究的设备仪器、经费，时间有无可能性，课题完成后能有多大的社会效益、经济效益等等。总之这是一步非常慎重的决策调查过程，弄清楚研究工作的有利因素和不利因素，为下一步课题论证做准备。

（3）**课题论证**

课题论证这是研究者本人和科研主管部门共同做的事情。由研究者本人论证自己科研课题的可行性和重要性，由科研主管部门召集同行有权威的专家审查研究者的论证报告，最后确定这一课题能否实施研究。

可行性包括两个方面：首先，看此项课题在科学上有没有根据；其次，看完成这一课题所需要的人力、财力、物力和时间，在现实条件下能否做到，以及研究者提出的计划是否合乎实际。

重要性主要是看两个方面：①理论意义。即本项研究是否属于科学前沿，是不是创造性的，是不是重复前人已经做过的工作，完成后将会给现存的理论以多大的推动和突破等等。②实践意义。即如果本项研究成功将会造成多大的经济效益和社会效益。

在课题论证时要注意克服两个倾向：①实用主义倾向。即只看到眼前利益，忽视基础理论研究。有些科学研究有理论价值，但其实际意义并不能马上就看清楚。比如原子能的研究，最初的研究者只是发现放射性元素在照相底片上感光，认为这对物质结构的学说具有极其重大的理论意义。但当时并没有想到后来原子能应用于发电、军事等各个方面的巨大作用。所以对具有重要理论意义的科学研究要予以支持和扶助。②缺乏实际意义的纯理论的倾向。特别是我国当前的财力、物力很有限，急切需要那些见效快、在生产上迅速应用的科研项目。就拿轻工业制品来说，日本的很多产品占领着国际市场，除极少数高级电子产品外，绝大部分并不涉及高深的科学技术，但是由于它方便、精巧，博得用户的欢迎。我国的科学工作者和技术工作者人数

不少,但在这方面下功夫的人并不多,有人甚至觉得这是“匠人”的活,不屑一顾,一味追求“高雅”的,暂时又极难实现的理论探索,这种状况显然是应当迅速改变的。地理学研究也包括理论性和应用性两个方面,应当是在保证一定量的基础研究的前提下大力开展应用地理研究。

“良好的开端是成功的一半”,前三个部分都是立题过程,它可以说是决定科研成败的重要关键。许多国家的科研部门设立“立题奖”,鼓励正确的科学的选题,正是重视这个过程的表现。这个过程要慎重认真,舍得花时间下功夫。在科学研究中由于立题错了而走了弯路、绝路,最后导致科研失败的例子是屡见不鲜的,必须引起足够的重视。

(4) **实验研究**

实验研究,是实施科研计划的过程,通过大量实验、统计资料、调查研究,探索论题的规律。

(5) **假说设想**

假说设想就是根据实验研究来发展论题涉及的事物的规律性,经过思维升华提出作者的理论设想。之所以称为假说和设想,是因为这种意见尚不成熟,只局限于研究者实验或调查材料基础上得出的初步结论。

(6) **验证检验**

验证检验就是把假说或设想拿到产生假说的实验材料、调查材料、事件以外的范围,检验假说的正确性、准确性。

(7) **理论法则**

理论法则就是经过检验后再进一步经过理论思维、升华得出具有普遍意义的科学的理论或法则。

二、传统地理学方法在现代地理学中的应用

地理学传统的研究手段是地图和地理调查。地图是地理学的特殊语言,地理调查是获取地理知识、地理信息的第一手段,它们在地理学发展中自始至终起到极为重要的作用。地理学进入现代阶段,遥

感、计算机等先进研究手段,对地理学的发展起到了重要的关键的作用,但是地图和地理调查这些传统研究手段仍不失其在地理学中的重要意义,而且在现代地理学研究中有了很大的更新和发展。

1. 地图方法

(1) **地图对地理学研究的重要意义**

英国地理学家伍尔德里奇(S. W. Wooldrige)和伊斯特(W. G. East)这样评价地图:"在地理学中没有地图所不能描绘的事物。"[①] 日本学者中村和郎和高桥伸夫讲得更绝对:"没有地图就没有地理学家。"[②]可见地图对地理学之重要。地图是地理学的工具,是地理学的语言,是传达事物空间关系和形态信息的载体。地图是地理学家对地物进行深刻理解、综合分析并抽象概括等一系列复杂科学思维和创造性劳动的结果。地图不仅在地理学、地学,而且在国民经济建设、国防建设等各行业中都起着十分重要的作用。

① 地图是地理思想的表现手段

地图不仅可以表示出地理事物的空间性质(位置、距离、高度、坡度、面积、体积),还可以表现出地理事物的空间联系和动态过程,如从图6-5可以清楚地看出期内美国黑人迁移的主要去向。地图从不同角度可以进行多种分类(表6-2),从内容上分为普通地图和专业地

表6-2 地图的分类

分类方式	成图方法			表现内容		比例尺			体裁						
类型	基本图(实测图)	编辑图	计算机制图	普通地图	专业地图	大比例尺地图	中比例尺地图	小比例尺地图	全图	组图	地图集	挂图	立体图	地图模型	地球仪

①② 转引自:中村和郎等.地理学への招待.古今书院,1987.1

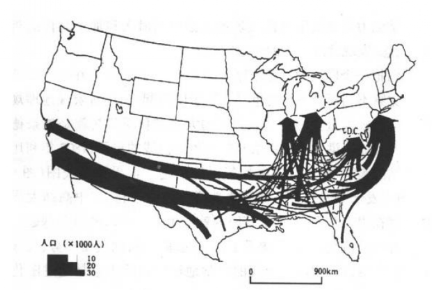


图 6－5　美国黑人迁移图(1965～1970 年)

(S.S.Birdsall and J.W.Florin,1985)

图(又称主题图)。普通地图是为社会各种行业所共同使用的,包括地形高程、河流水网、土壤植被、居民点、交通网、地理名称等要素,一般都无遗漏不加选择地标记。而专业图则专为某一使用目的,专为表述某一地理思想而绘制的。它突出所要表达的内容,省略与之无关的内容,可采取各种表现手法来着重表现绘图者的思想观点,有重点、有针对性地向读者传达地理信息。

② 地图是地理学家分析问题的手段

作为地理学家,使用地图必须有三方面的能力,即学识能力、研究能力和哲学能力。这三方面能力也体现了三个层次上分析地图的能力。

学识能力就是能够通过地图识别其所表现的地理信息含义,通过地图的量度获得所表达的信息。

研究能力是指能够利用地图,经过自己的思考分析,找出地理事物中的规律性、法则性,善于发现没有直接表现在地图上又隐含在地图之内的理性成分。

哲学能力就是通过地图发现地图绘制当时人和那个时代的哲学思想、观念,发现地理学中的哲学问题。

地图把一个广大的世界浓缩到研究者的面前,使人在所置身的小环境中觉察不到模糊不清的世界一下子明朗起来,这对宏观地理规律的发现具有极为重要的意义。著名的大陆漂移说最初就是施奈德从地图上发现的。洪堡受哈雷绘制磁偏角等值线的启示,1807 年利用民办气象站的 58 个地点的年平均气温值绘制了世界等温线图(图 6-6),从图中发现等温线并不像预想那样与纬度平行,在中高纬大洋和大陆上存在很大差别,为探求其原因就产生了一个新的科研课题。以后由于各种等值线的运用,揭示了许多地理规律,如气压形势、大气环流、洋流、自然带等规律。现代的医学地理规律不少也是通过图化而发现的。

(2) **现代地图制作与表现方法的新发展**

① 遥感制图与计算机制图

由于遥感技术的发展,提供地表空间信息越来越丰富,以卫星照片、航空照片为基本素材制作不同比例尺的地图已经成为当代地图制作普通采用的手段。它迅速、准确,承载的信息量大,使从卫片、航片形式转换为地图形式的理论与方法成了地图学研究的重要方面。

电子计算机制图正在逐渐代替传统的手工制图方式,尤其近年来出现了新的发展趋势,即电子地图和地图信息系统。它不仅通过电子计算机制作,而且通过电子计算机来存贮、显示,具有快速检索、动态显示、自动分析、过程模拟、趋势预测、规划设计等多种功能,成为国土资源管理、社会经济发展规划、城市建设、环境建设的快速手段。实现地理信息的多维可视化,如三维地表现地下岩层结构、矿体、矿脉,四维(三维+时间维)地表示大气运动,模拟洪水、海流、地表侵蚀堆积等,成为地理分析的重要工具。电子地图集和地理信息系统是纸质地图和普通地理系统的重要发展,将为预测预报、咨询决策提供新的技术手段,是极有发展前途的地理学和地图学的新技术。

② 景观制图和综合制图

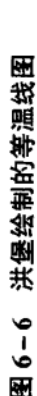


图 6－6　洪堡绘制的等温线图

随着地理学综合研究趋向的发展和社会实践中对综合地图需求的增加，地图制作上出现了综合化、实用化的趋向，各种各样描述地理综合体的景观地图设计，一度成为欧美和日本的热门课题。从原来的单一要素图（专业地图）和各地理要素空间位置图（普通地图）提炼升华，反映景观单元和景观结构，反映地理综合体的整体面孔。或者通过同一幅地图的多层次组合，或者通过一系列地图的多要素分析，阐明地理综合体中各级区域单元的内部与外部物质迁移与能量转换的空间模式。在德国、捷克、荷兰等国家，景观地图已成为城市建设、农林规划、国家公园建设的重要基础图件。

2. 地理调查

地理学不是书斋里的学问，也不是实验室里的学问，它是大自然和社会实践中的学问。地理调查是其最基本的研究方法，在地理学产生之初就是这样，发展到现代地理学阶段也是这样，而且其内涵和方法都有新的发展。

（1）地理调查的意义

美国地理学家索尔曾经这样说过："地理学家的训练就是实地考察的训练。"[①] 这样评价地理考察是不过分的，虽然现代地理学阶段中获取地理信息、研究地理学的手段已经有了很大发展和更新，但地理调查作为地理学的基本研究方法并没有失去意义。这是由地理学研究对象本身的特征所决定的，只要地理学的研究对象不发生改变，地理调查作为地理学基本研究方法的性质就不会改变。

首先，地理学所要研究的地理环境是在相当大空间范围中存在的，而且它的演化过程、动态表现不像其他科学那样可以在人为条件下轻易模仿、试验、重复再现，诸如地壳运动、大气环流、区域经济过程、城市的空间结构等等，都是在小的空间范围内无法模仿、试验和重复再现的，要认识这类事物的规律当然要置身其中，进行深入调查

① C.D.Sauer.The edncation of a geographer. Annals of the Association of American Geographers.1956,46:287～299

研究。

其次，地理学最突出的特征之一就是认识环境中地理事物之间的相互关系和整体特征。要做到这一点单靠书面材料和地图是不行的，必须在现实的景观中观察思考，在地理调查中去发现和领悟，因为整体性和事物间的关系存在于观察到的地理现象之间，而且总是以某种外貌形象或可以察觉到的信息表现出来，因此离开地理调查就无法捕捉地理景观的整体性和相互联系。

最后，也是最重要的，地理调查是获取地理信息、地理知识的最基本的手段，正是地理调查所提供的第一手材料构筑了地理科学大厦的基础。A・彭克提出对地质学、地理学、人类学都有重大意义的第四纪冰期学说，就是在阿尔卑斯山实地考察中通过对冰碛物和地形的关系的观察提出的。植物地理学的理论即植被随纬度、高度变化的规律，也是洪堡在长期的考察后总结出来的。哪一方面地理调查广泛深入，哪一方面地理学就有新的发展。二战以后世界各国都广泛地进行土地、土壤调查，因而关于土地类型学说、景观学说就有很大发展。从 20 世纪 50 年代以来，对海洋调查、海底调查加强了，因而海洋地理学就有很大发展，由于大洋底磁场、地形情况的明朗化，从而诞生了板块学说。

（2）**现代地理科学中地理调查的新发展**

现代地理学阶段中，地理调查有很多新的发展。这主要表现在：

① 调查内容和方式综合化，人文方面的内容大量增加

如景观调查、土地利用调查都是综合性质，其出发点不是一个要素一个要素地分门别类调查，然后再拼凑起来，而是从小的综合体（景观单元、土地类型）到大的地理景观进行调查。城市地理调查就重视城市自然要素的调查，水文、植被调查也都十分重视人类活动影响的调查。二战以后世界主要发达国家都比较重视人文地理调查，地理调查的注意力很多方面转移到对人的行为的调查上。不仅仅调查地理事物的分布、联系，还调查人的行为的空间行为特征和趋向。城市调查、意向调查已趋于规范化。

② 调查手段的现代化

由于社会生产力的发展，地理调查手段也有很大改善，不仅仅是像传统地理学那样只能对地表地理事物的表面形态进行观察和量测，而且对其内部物质元素迁移、能量转换也可以观察量测。在调查手段方面，借助RS、GPS、先进的探测仪器、通讯媒介等手段，地理调查的精度大大提高。

(3) **地理调查的基本方式**

地理调查一般分为如下几种方式。

① 野外考察

这是最常用地理调查方式，是地理学家获取第一手材料的主要手段。除了对各地理要素，如气温、地温，流量、流速，动植物的种类、分布，地貌类型、坡度、高度，土壤的发育类型、土层厚度、层次，人文地理中的人口、交通、产业结构、产值等进行观察、量测以外，更重要是对自然综合体和区域社会经济整体特征的观察。

世界各国对未开发土地的地理调查都十分重视，我国专门成立了"自然资源综合考察委员会"，对国土资源进行了40多年的考察工作，为国民经济建设提供了重要科学依据。改革开放以后我国又进行了南极、北极科学考察，不仅扩大了我国地学研究的领域和视野，也大大提高了我国的科学地位。进入21世纪，我国进行了雅鲁藏布江大峡谷的科学考察。国家拨出巨款，组织对西部自然资源、自然条件的科学考察，这些都说明地理考察在地学研究和国民经济建设中仍具有举足轻重的重要意义。

② 访问调查

访问调查即向调查地住民直接询问的调查方式。由于面对面提问题可实现信息的双向交流，互相启发联想，便于调查者随时发现问题和理解感兴趣的新问题。这类调查方式适合那些重视演变过程和与人类关系密切的地理现象，如人文地理学中的民俗地理、文化地理、民族地理、历史地理的调查，自然地理中的土壤调查、土地利用调查、地下水调查、环境变迁调查等，多采用这种方式。

③ 意向调查

意向调查是对人及不同社会集团的行为心理的调查。这是现代地理学研究中比较重视和普遍使用的方法。尤其政府的重大区域政策决策、环境建设项目、区域开发计划、城市发展规划、旅游规划、商业建设都要特别重视民众，特别是当地相关民众的意见。意向调查很重要的是保证调查的真实性，多采用无记名、不书写，直接圈点的形式，另外还要保证足够的数量和代表面。大量的调查还可以借助媒体，如报纸、电视、广播、网络等形式进行。有的涉及国计民生的重大问题或与人民切身利益相关的问题，还要采取听证会的形式广泛地进行辩论和讨论。意向调查与现代地理科学重视人的因素的趋向是一致的。

④ 史籍调查

史籍调查即通过地方志或其他历史资料了解调查地理情况的方法。我国有悠久的地方志撰写历史，保存大量的历史地理资料对了解地方的社会经济变化、自然环境的变迁和人类改造自然的过程具有重要意义。竺可桢先生的著名论文《中国近五千年的气候变迁的初步研究》就是根据地方志记载的大量物候资料写成的。当然，除地方志外，近现代地理环境研究中，过去的报刊、书籍、档案资料也具有重要的研究价值。

⑤ 数据统计调查

数据统计调查是指对定量说明地区地理特征的主要数据的调查和分析。如自然地理研究中的气象气候资料、水文观测资料，人文地理研究中的人口资料、社会经济发展统计资料，对地理研究都具有重要意义。数据的整理分析要特别注意其代表性、准确性、真实性，还要特别注意平均状态和极值状态。例如，百年不遇的洪水水位记录对堤坝、铁路、桥梁的建设极为重要；异常出现的低温频率对农业生产作物布局十分重要。计算机技术和 GIS 技术的应用，使大量处理和分析空间、环境信息成为可能，现代地理科学的数据统计调查在先进技术手段的支撑下，大大提高了地理科学的研究水平和预见能力。

三、地理学的现代研究手段

地理学的现代研究手段主要是遥感、地理信息系统、地理实验与地理模拟、地理工程。关于遥感和地理信息系统，在现代地理科学的"信息革命"一节对其发展状况已经作了介绍。在本节更为具体介绍应用原理和应用意义。

1. 遥感

广义地讲，遥感是指远离观察地，通过电磁波、重力、磁力、震波、声波等手段，获取地表性质、状态、信息的技术。狭义地讲，专指通过传感器接受地表物体的电磁波，揭示其性质及变化动态的技术。一般地理学中所讲的遥感技术多指狭义的遥感。

传感器包括4个系统，即可见光系统(全景照相、电视视影、激光扫描等)、红外线传感器(红外扫描仪、红外辐射计、散射计)、多光谱系统(多光谱摄影、多光谱扫描、多通道电视摄影)和微波系统(侧视雷达、微波全息雷达等)，它是运用物理方法、数学方法和地学规律的高技术。

遥感图像是综合的地理信息，它提供全息性质的信息，是人文和自然要素交织在一起的景观实体影像，它不受人类主观因素影响，不像地图那样根据人类需要选取的某一方面信息。它生动表现地理综合体的总体形象，从事物的联系中人们可以获得二次信息。它不仅能记录人类可以观察到和可以识别出的信息，还可以记录人类暂时还没有识别的信息。它不仅可以记录各地理要素本身的信息还可以记录它们之间空间联系的信息。遥感图像更进一步强化了地理综合体的形象。

遥感为全球地理研究提供极为有利的条件。卫星遥感信息覆盖全球且具有周而复始的特点。南极臭氧空洞、南北极冰川和海冰消长、海平面变动、热场、风场、叶绿素含量、植被指数、热带风暴、厄尔尼诺现象等全球范围的现象，可以通过遥感实现同步长期反复观测，它的出现推动了地理学的进步。

对于地理学家来说，主要是应用遥感成果判别地表事物，揭示地理规律。20世纪60年代以后世界发达国家和主要的发展中国家大学地理系都普遍开设了遥感课程，建立遥感研究机构，遥感技术已成为现代技术的主要内容。遥感技术对现代地理工作者来说是必须掌握的科学手段，它迅速准确，起到事半功倍的作用。例如利用4.5～5.5微波红外图像进行森林调查，不仅可以估计林区可采木材量，还可以估算病害森林面积。通过卫星照片还可以判读农作物生产状况、土壤类型、土壤肥力及给水变化等，是土地利用规划得心应手的工具。地球表层各种物体信息性质与电磁波的辐射有着不同的对应关系，随着地理科学和航天技术的发展，必将从卫星照片上揭开更多地表事物之谜。

2. 地理信息系统

地理信息系统，简称GIS(geographical information system)，是为某种目标而建立，在计算机硬软件设备支持下，对有关空间数据按地理坐标或空间位置进行预处理、输入、存贮、查询检索、运算、分析、显示、更新和提供应用的技术系统。地理信息系统以研究和处理各种空间实体及空间关系为主要特征。它的每个数据项都按地理坐标或空间位置关系来编码定位，然后才是各种定性、定量的属性，以此来区别于其他信息系统。

地理信息系统一般由以下4部分组成(图6－7)：①地理要素的编码输入，即将地理信息(图表、数字、遥感信息等)通过量化和编辑处理输入系统。②数据的管理和检索，即建立数据库，保证系统数据的有效提取、检索、更新和共享。③数据处理分析。④数据的传输和显示。

地理信息系统具有许多优越性。

首先，它具备多维的不断更新的数据结构。它的信息具有多种属性(自然的、人文的、全球的、地区的等)，具有多种形式(图形的、影像的、数字的、表格的等)，信息量比一般传统获取信息方法要多几个数量级，这些信息都按地理单元检索、存取、叠加。再者，这些数据可以及时更新，如将一地区所有地面观测站资料、卫星周期性大规模扫

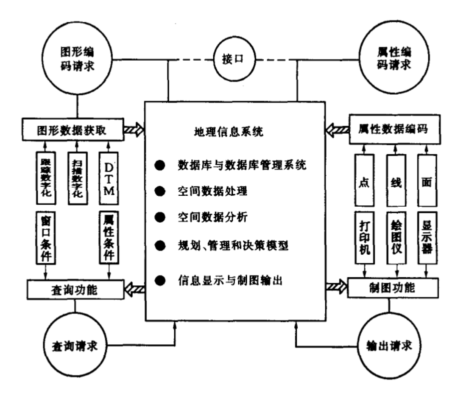


图6-7 地理信息系统的组成

(黄杏元)

描资料、社会经济统计数据,通过实时传输,使之保持更新状态。它可以变换信息的表现方式,如不同比例尺、不同投影的变换、制表绘图等。

地理信息系统被称为地理学的第三代语言,[①] 具有区域综合能力和预测能力,可以迅速大量处理地理信息,目前卫星观测的 GPS 单点定位可以达到米级,只要把检索编码延至39位,就可达到了米精度,无需复杂的投影转换,超越了几百年来人类苦心钻研的投影技术。随着人工智能计算机技术的发展,地理信息系统的动态分析能力、预测能力、决策能力还将有更大提高。

① 陈述彭 . 地理科学 .1983.287

3．地理实验

地理实验指:① 通过各种不同探测手段,追踪和了解地理过程的规律。② 将地理过程人为地以不同方式再现,通过实验对比分析,找出其地理规律。后者又称地理模拟。

我国自 20 世纪 50 年代起,陆续建立了不同类型的定位实验站,如冰川站、治沙站、积雪站、湖泊站、水土保持站、泥石流站、沼泽站、综合地理实验站、生态系统实验站等。

现代地理学非常重视实验研究,着重于地理环境中物质流、能量流、信息流的动态过程研究,实验手段也向更高水平发展,发展到广泛综合量测、自动化遥测、遥感技术和计算机技术相结合。除了对单一要素进行实验研究外,近年广泛开展了对地理综合体的综合研究,如流域实验网络的建立、土壤—植物—大气连续系统(SPAC)的实验研究、生态系统实验研究、农田生态系统综合实践研究等。除野外地理实验以外,现代地理科学的室内实验手段也有很大进步。

20 世纪 70 年代以后,我国许多地理研究单位和高校地理系充实和建立了微量元素分析、年代测定(^{14}C、^{18}O、树木年轮)、孢粉分析、植物残体分析、泥石流动力分析、近地层物理实验、风洞实验、流水地貌过程实验等地理实验。

值得注意的是,地理实验不同于一般的物理、化学实验,不能以点代面,要特别注意与时空尺度的联系。图 6－8 是唐登银提出的地理实验程序,[①] 其中“空间尺度转换”一环,值得特别注意,将某地的定点观测结果推测扩展时,对适用范围要相当慎重。

地理实验最理想的应当是大面积同时定点的综合实验,其根本目的是揭示自然地理过程的规律。这应该是地理实验与化学物理实验的主要区别。笔者在研究泥炭形成时空规律时,就在全国长白山、三江平原、大小兴安岭、白洋淀、云南、长江下游平原、雷州半岛、海南岛等地同时定位观测温度、湿度、雨量、有机物累积、分解量等,经过长期

---

① 黄秉维等.现代自然地理.科学出版社,1999.2,166

的实验观测，比较好地揭示了泥炭形成与生物、环境的关系。地理过程涉及的时间空间范围都非常广大，没有足够密度、足够时间的观测是很难揭示其规律的。例如，气象观测网就是大气科学最好的实验手段。竺可桢先生在世时曾建立了全国物候站网，对预测气候变化、防治自然灾害起到了重要作用。

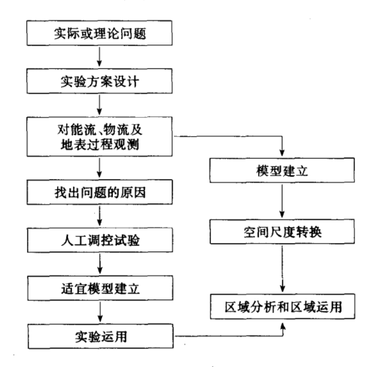
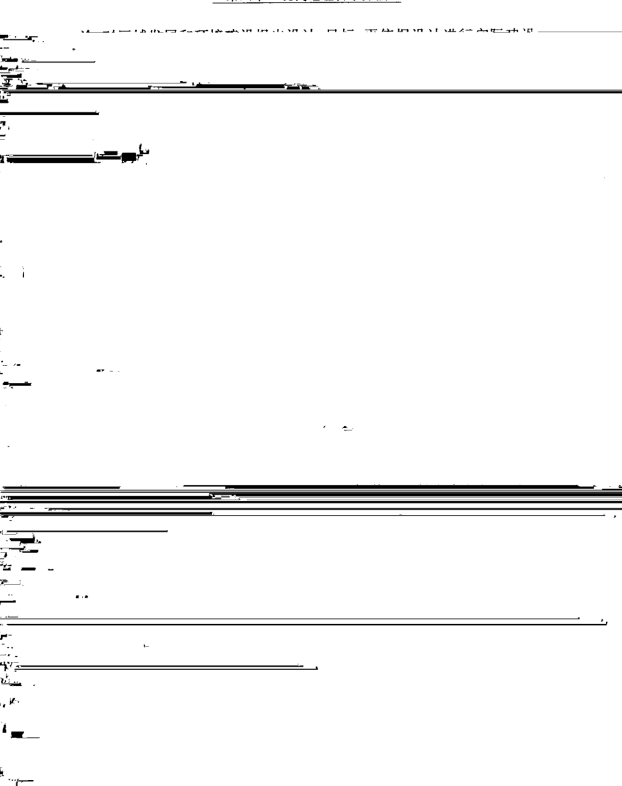


图 6－8　实验地理学工作程序框图

地理实验站网络的形成对地理学发展具有难以估量的重要意义，地理实验的网络化与 GIS 技术结合起来将会给地理科学带来突破性进展。

4. 地理工程

如果地理实验是地理学认识世界的手段，那么地理工程就是地理学改造世界的手段。地理工程思想是 1987 年王铮等一些当时的青年地理学者提出来的。它和格拉西莫夫的建设地理学及后来钱学森提出的地理建设思想不谋而合。地理工程的基本思想是根据地理学理



理科学基本单元是巨大的地球系统，最常研究的是各种复杂和综合的区域，这决定了它研究方法的特殊性。注意以下三种方法：

① 经常不断获取信息的遥感技术；

② 区域范围大面积、同时获取信息的定位观察观测网络（对经济地理、人文地理来说，有针对性的社会经济信息采集和统计也起到类似作用）；

③ 处理分析地理信息的GIS技术。

这三者结合就是现代地理方法的主干，是地理科学发展的关键。以往地理科学发展缓慢就是获取信息不全面，处理信息手段不先进所至。

讨　论

1. 地理科学研究方法有别于其他科学最突出特点和方式是什么？

2. 地理实验与一般科学实验有何不同？

3. 如果提出这样一个课题："上海市城市地域结构演化发展与预测"，你将如何进行研究？

第七章

现代地理科学发展展望

第一节　现代地理科学发展的时代背景

一、社会经济背景

科学产生与发展的动力，主要来自于社会需要。现代地理学的发展动力也正来自于现代社会经济发展的需要。二战后摆在各国人民面前的主要问题是和平与发展，发展要解决的问题除生产力、生产关系的问题以外，最突出的就是发展的环境和空间问题。另一方面随着发展程度和人类生活水平的提高，文化的产业化速度加快，旅游成为巨大的社会需求，从而产生区域社会文化问题。这三个问题为地理科学发展起到了巨大的推动作用。

1. 环境问题

第二次世界大战以后，世界各国经过了一段休养生息、恢复重建阶段，到了50年代末生产力普遍有了很大发展，随之就产生许多新的社会问题，最突出的就是环境问题。其中除了工业“三废”污染问题以外，最突出者就是人类生产和生活对原有环境秩序的破坏，比如植被、土壤的破坏，沙漠化的加剧；人口的激增与资源短缺、粮食生产的矛盾等等。这些问题在19世纪和二战以前，基本还只限于教授们在课堂上书斋里坐而论道的范围，如今却迫在眉睫，不止一个国家遇到这方

面的麻烦。弄得不好，简直是展现了一条人类自取灭亡的道路，无怪乎许多经济学家、社会学家发出“停止增长”、“零增长”、“只有一个地球”的呼吁。

解决人与环境关系问题，向来是地理学的主题。研究人类扰动下的自然环境的演变规律成为现代地理科学的重要任务。如生物圈的保护问题、沙漠化问题、温暖化问题、人类扰动下的气候异常问题、人为地质灾害问题、可持续发展问题等等。应当说20世纪50年代以后的地理学绝大部分都是围绕这些问题而发展起来的，它为地理学的新领域的开辟，提供了广阔的天地。

2. 空间问题

从地理大发现到两次世界大战，人类所面临的主要是争夺政治空间问题，谁占有空间谁就占有资源。为此，帝国主义国家之间相互争夺殖民地，大搞领土扩张。因为从那个时候的技术条件看，谁占有的资源多、人口多，谁就有实力，不太注意空间本身的结构问题。

二次大战后情况发生了变化：①由于两次世界大战的创伤和世界各国彼此信息沟通、门户开放，多数人们不愿意再打仗。企图靠战争谋私利的统治集团也难于再用民族主义的口号煽动人们去彼此厮斗。越南战争的反战情绪，令统治者十分焦虑，特别是生活水平较高的发达国家，有大量人员伤亡的国际战争，在国内几乎是难以通过的。②核武器的相对均势发展，更增加了战争的可怕性，从一定意义上说是“可怕的武器制止了可怕的战争”，冒天下之大不韪发动世界大战的可能性很小。从全世界角度讲人类度过了50多年的和平发展时期。在这种形势下空间的有限性就更突出了。一些发达的国家必须首先从本国的空间打算盘，合理利用本国空间，挖掘内部潜力。

另一方面，由于技术的发展和国际经济的扩大，空间的意义也不全在于资源，比如日本基本上是资源穷尽的国家，但仍然获得了较快的发展。因此，空间的位置意义、结构意义就更重要了。所以战后有关空间布局和合理利用的研究与实践获得迅速发展，诸如生产布局、土地利用、国土整治等等。这些都是地理学直接为社会实践服务的重

要形式，它要求地理学必须产生有关地表空间系统的一系列理论和方法，从而刺激现代地理学的发展。

再一个方面，随着冷战时代的结束，国际经济关系中，意识形态因素已经退居次要地位，由全球经济一体化、区域集团化的大趋势所决定，地理的民族的因素在国际经济关系中越来越占主导地位，地理科学的研究在国际经济关系中占有举足轻重的地位。与此同时，没有国界的国际经济空间的争夺仍在继续，国际间经济空间的机能结构研究也构成了现代地理学的重要方面。

虽然世界逐渐进入了信息时代、知识经济、网络经济时代，但只要区域差异存在，地理科学就不会失去意义。世界范围的“南北问题”的解决，国家范围内的发达地区与不发达地区关系问题的解决都有赖于地理科学。现代地理科学不是面临削弱的问题，而是面对新形势如何适应如何改造。

3. 区域社会文化问题

由于经济的发展，一些发达国家相继进入后工业社会，第一、第二、第三产业的人口比例发生了倒置现象，城市化趋势越来越突出。社会文化事业的比重越来越大，关于社会文化空间规律性的研究也越来越突出。由于信息科学的发展，各国文化彼此接触，影响越来越深，外部世界已不再是少数人，而是大多数人渴望了解甚至希望亲自置身于其中，理解异国文化、异地文化。社会文化地理发展，特别是旅游地理的发展，正反映了这个客观需要。从全世界范围看，旅游已经成为第一大产业，超过钢铁、石油、军火、化工等产业的收入。地理和旅游是孪生兄弟，最早的记述地理就是从游记开始的，区域环境、景观、历史、文化是旅游的基本资源。旅游事业的发展对历史地理、文化地理、景观研究将产生巨大的推动作用。

二、科学技术背景

任何科学的发展都不是孤立的，都是以当时的科学观念和科学技术水平为基础的，现代地理学也是现代新技术革命浪潮的产物。

1. 现代科学方法论的进步

在二次世界大战以前，无论是西方世界还是东方世界，科学只划分为两大家，即自然科学和社会科学，虽然有研究统一的物质世界的哲学，但其论题也只是高度概括，即讨论世界本源、精神和物质关系等世界观方面问题，关于认识统一的物质世界的方法论却论及不深。

系统论、信息论、控制论等横断科学的出现，深化了科学的世界观，也进一步提出科学方法论问题。这些向人们表明：无论自然现象还是社会现象都是一种系统组织的表现，都有一些共同规律可循，就像生物的生长曲线、数学上的创新曲线、经济发展曲线、人口增长曲线，都具有极为相似的“同型性”（S形曲线）一样。用系统论的观点可以预报排水系统、生态系统、经济系统以及其他许多系统的运动。

地理学长期以来就有综合的传统，“三论”的出现给它以新的武装，使它扬弃了繁琐枝节，摆脱了各种现象罗列堆砌的机械的表面的联系，抓住地理壳及其组成部分的结构、功能、演变的主线，并配合相应的数学方法，更清晰地揭示它的规律。

科学观和科学哲学的发展还表现在认识世界的决定论上。从19世纪末到20世纪前半叶，以物理学为中心的自然科学的新科学观出现了。相对论和量子力学的发展使古典物理学的世界观为之一变，从古典物理学的决定论发展为非决定论、概率论的思想；从绝对空间发展为相对空间的概念；从个体一对一的实证思想发展到群体事物的概率决定论的新思想。这就为现代地理学开辟了蹊径，使困惑的传统地理学有“柳暗花明又一村”之感。

长期以来地理学在研究人与自然环境关系，环境因果关系时，总是陷入这类无穷的争论中：一些学者提出一些例证证明地理环境某种因素关系，另一些学者同样可以举出另外一些例证否定它。多少人试图像伽利略发现重力加速度一样，企图找出精确的地理规律，可是总是不能如愿以偿。其原因是用简单方法去研究复杂的群体事物。新的决定论思想得以应用统计的方法、概率的方法、灰色系统的方法找出事物的基本规律，而不为细枝末节的个别例外所困扰。

另外，耗散结构理论对认识生态系统与环境的关系，非线性理论对提高地理科学认识复杂地理环境的本质，对增强地理科学的预测能力都有巨大意义。

2．现代科学技术手段的提高

电子计算机的出现，信息技术和空间技术的发展，使地理科学的研究手段焕然一新：使它有能力迅速搜集、存储、分析大量信息；能够实现在同一时间对地球表层整体或大区域的综合观察；使研究领域庞大、综合性很强的地理科学比其他任何科学获益更深；使地理科学的现代化成为可能。

讨　论

1．为什么说现代地理科学是时代的产物？

第二节　现代地理科学的发展趋势展望

20世纪下半叶以来，现代地理科学经历了计量革命、行为革命、生态浪潮、人本主义思潮等激烈的冲击和震荡，科学观念、科学方法论都发生了革命性的变革，研究手段有了飞快的进步，解决实际问题的能力大大加强。面对新的世纪，信息时代、环境时代都给地理科学创造了良好的发展机遇。对未来地理学的发展趋势，世界各国地理学家作出了各种预测，我国李吉均院士对现代地理科学概括了五大特征：[①]

① 现代地理学是统一地理学。理由是人类活动是如此广泛，地球表层系统到处打上人类的烙印，自然与人文如此深刻地交织融合而又对立制约，没有理由把二者分割开来；

② 现代地理学是全球地理学，人类住在同一个地球村，全球化是人类当代活动的特色，一个国家的环境污染将波及全球，诸如人口爆

① 李吉均．关于地理学在中国发展前景之思考．见：世纪之交中国地理学．人民教育出版社，1999．1～12

炸，资源匮乏，战争与和平都是全球性的问题，全球变化研究更需要全球视野与多学科合作；

③ 现代地理学是研究地球表层各圈层相互作用的科学，地球按圈层划分，我们已拥有发展相当成熟的大气科学、水文科学、地质学、土壤学和生命科学等，但人类生存的地理环境是统一的，现代地理学应把自己的研究重点放在各圈层的相互作用及其与人类活动造成的智能圈的耦合与联动上，要克服拼盘式的综合或见物不见人的综合，这恰恰是当前综合自然地理学的致命弱点；

④ 现代地理学是建设地理学，社会的可持续发展和人地关系的协调是现代地理学的主要目标，参与决策和追踪研究应当是地理学家的社会责任；

⑤ 现代地理学是高技术地理学，空间对地观测和计算机应用为主的地理信息系统，现代化的野外观测和室内实验分析与模拟，以及数字化地球等，将逐渐取代传统的方法，地理学将逐渐变为实验科学，这是地理学现代化的保证。

笔者认为以上除“地理学将逐渐变为实验科学”这一点上有失全面以外，基本上概括了现代地理科学的未来走向。在上述五个方向的基础上，未来地理科学在基础理论、应用理论、应用技术三个层面上更具体的研究趋向体现在如下几个方面。

一、现代地理科学基础理论的研究趋向

科学的价值在于它对客观世界本质的揭示，在于它的预见性，更具体地说在于它对人类实践活动的指导作用。地理科学最突出的弱点就是理论研究的薄弱。虽然靠知识的积累可以深化人的认识，但速度很慢，效率很低。地理科学的希望在于理论的突破，地理科学的发展取决于理论的进步。

1. 现代地理科学方法论的研究

地理科学有一个与其他科学不相同的特别的现象：一些地理学界公认的大学问家、学术名著多是围绕地理学的科学学的，即地理学的

元理论的，如赫特纳的《地理学：它的历史、性质和方法》，哈特向的《地理学性质》、《地理学性质透视》，阿努钦的《地理学理论问题》，威廉·邦奇的《理论地理学》，大卫·哈维的《地理学的解释》等。这既是地理学自身不成熟的表现，也说明元理论对地理学的发展具有重要意义，它关乎未来地理科学的走向。

现代科学史家T·S·库恩的《科学革命的结构》(1962,1970)引起了人们极大关注。他对科学活动的描述是：研究者被培训为采用一种已验证的模式去对待研究的问题，用已认可的方法去解决发现的问题。问题的解决遵循一种稳定的、累积的方式，以增加知识的贮存。在发现不大的异常现象时，也许要做微小的调整。在很偶然的情况下，会遇到无法解释或不能容纳的异常现象。一些研究者会抓住这些异常现象，创立新的范式，它既能解释那些异常现象，也能解释其他所有已知的事情。他们一旦成功，一个新范式便出现在科学家共同体面前，要求认可。革命出现了。由于范式间是不可比较的，而且只有一个范式是正确的，这要求科学家共同体接受一个新的工作方向。简单说就是，科学研究以稳定的方式进行，沿着踏出的道路，偶尔会出现大的转折，转折的标志是在组织材料、确定问题以及解决问题的技巧方面的重要改变。

科学范式对科学发展极为重要，赫特纳、哈特向的区域个性研究方法论影响了近代地理学近半个世纪的发展，逻辑实证主义方法论在世界地理学界造成近10年的冲击波，以后的行为革命、生态思潮、人本主义、后现代主义等也都造成不小的影响，特别是现代英语圈地理学方法论多元、分散的状态使地理科学尤其是人文地理学十分迷茫，严重影响地理科学的发展。

有人认为对方法论的问题没有必要也不可能“打破砂锅纹(问)到底”，大家去搞实证研究就可以了。地理学是什么？地理学怎么去研究？这些问题根本不要去管它。哈特向甚至说：“地理学就是地理学家所做的事情。”这种同义概念反复，以词解词的说法，充分表现出地理学在这个问题上的无奈。这种态度显然是不对的，科学的范式得不

到解决，就不会有地理科学的真正发展，更不会产生真正科学意义上的革命。

现代地理科学元理论面临的问题是：

① 地理科学的科学体系问题。地理科学要不要统一？能不能统一？以怎样的形式来统一？在什么层次上统一？

② 地理科学方法论是例外主义，还是主义一律(即统一科学方法论)？或者是主义多元？

③ 如何提高地理科学的科学水平？如何摆脱事实堆砌的传统方式，走理性思维的道路？把真理绝对化是错误的，但采取什么认识路线去接近真理，去获取相对真理？如区域研究、景观研究、论题研究、模型研究，都是探索复杂地理事物理性的形式，哪些形式更合理更科学？或它们之间如何结合？

在本书第六章第三节“地理科学方法论思考”中，曾对上述问题提出过一些粗浅的看法，但这仅仅是为使读者了解这方面问题的一点点探索。真正解决问题，需要地理学家们的艰苦努力，进行理论的争鸣，要得到科学家共同体在一个相当长时间里的认可，还需要一个漫长的过程。

2. 人扰动下自然过程的研究

工业革命以后，人类的地质作用不可低估，在许多方面达到甚至超过自然的作用，尤其在短时间尺度上看更是这样。而且，人类的作用往往是与自然本身的作用结合，形成有机的整体。从整体来说，已经进入了地球的人文时代；从局部环境看，地球上已很难找到一块不受人类直接、间接影响的净土。最近在韩国召开的第29届IGU大会上，主席Bruno Messerli主题演讲的副标题是“从自然支配环境变化到人类支配的环境变化”。指出：“人类活动越是改变、支配甚至取代自然生态系统，越会增加气候变化和环境变化的脆弱性，甚或加剧极端事件”，“气候灾变和环境灾变之所以是灾害，完全是因为人类及其活动卷入其中”。所以研究人扰动下自然过程是现代地理科学主要的基本的任务。主要侧重如下几方面内容。

(1) 环境恶化、土地退化的研究

由于人类的破坏和影响,造成沙漠化、盐渍化、植被退化、水土流失等过程,这些过程的机制的研究是现代地理科学的重要任务。

(2) 人类环境建设效应的研究

人类施加给自然界的影响许多是正面的影响,如植树造林,农田生态系统建设,城市绿地建设,陆地水系的调整,土地整理,综合生态工程建设等等。也有许多负面的效应,如围湖造田、毁林开荒、开垦草原、过载放牧等等。目前对这些方面效应的认识上,还是相当粗浅的,还停留在一般的定性的分析上,有的甚至是猜测性、推测性的。对环境综合效应的理性分析是自然地理学为实践服务大有作为的领域。

(3) 自然资源潜力的研究

在这方面,自然地理学的景观研究、生态学研究已经取得一些初步成果,如净第一性生产力、光合潜力、光温生产潜力等概念的提出,土地承载力的研究,以及人与自然共同创造理论等。地理学对自然资源的研究主要不是物质性资源而是条件性资源,即自然环境中的水热条件、地貌条件、土壤条件能为人类的第一性生产提供怎样的可能和限度,这方面的研究是其他学科所不能代替的,它为自然环境保护和积极能动地开发自然资源提供科学依据。

上述研究并非只是地理科学在研究,其他学科也从各自的角度参与研究,地理科学的研究更多地侧重于整体的综合的或者是各因素相互关系的研究。界面过程研究是这种整体综合研究的极好的研究形式和切入点。近年来土壤—植物—大气连续系统(SPAC)的研究越来越受到关注,成为地理科学、生物科学、环境科学协作研究的热点,这一研究包括 SPAC 系统的水循环和蒸发过程、生物产量形成动力模式、能量物质交换过程、人类对 SPAC 系统影响作用等等,这一研究的深入对揭示环境退化、人类影响和自然资源潜力的内在机理具有重要意义。

区域过程研究是地理科学自然过程研究的另一重要方面。地理科学最大的特点就在于它跳出抽象研究的“一点世界”。地理科学研

究环境退化机理和人类环境效应的机理是紧密与时空结合的，重视其区域过程的研究，如江河上游的环境恶化或改善对中下游产生怎样的影响？人类巨大的防护林工程、调水工程对区域环境产生怎样的影响？沙尘暴是在怎样的区域环境背景下产生的？它又怎样对区域环境产生影响？总之地理科学是站在区域整体的角度讨论认识问题，而不是抽象地讨论因素之间的关系。这正是地理科学的长处，物理学、化学、生物学的理论和方法有助于认识环境问题，但不能最终揭示区域环境的整体规律和特征，区域的环境动态过程的认识和区域环境的建设要靠地理科学的研究来实现。

3. 区域演化过程的研究

区域研究是地理学特别是人文地理学的主体。区域研究之所以陷于资料的堆砌理论深入不够，关键在于两点：

其一，对区域认识的任意性。即将区域看成地球表面的一个部分，只要有一定空间范围就是区域，不管是行政区还是自然区，不管是人为划定的还是有明显自然界线的，不管是大洲、国家还是小小的村落田野，都是区域，这样认识区域，理论研究就无从谈起。

其二，脱离区域的时间演化过程，静态地研究区域。必然导致形态特征的比较，没有对区域发展联系的认识，就难以构筑区域研究的理论体系。

区域是人类社会的空间形式，纯自然的区域不是地理科学的区域。区域过程就是人类的空间文化过程，区域基本分为城市地域和农村地域两种类型。区域以生产力为主线，分为不同的演化阶段，环境通过对生产力的影响，对区域演化有一定的制约作用，形成不同的区域特色。现代地理科学的区域研究主要包括如下几个方面。

(1) 城市过程研究

城市化过程实质就是人口、经济的聚集与扩散过程。由于不同的环境条件和人类社会自身生产关系、社会制度的不同，造成生产力水平的地域差异，因而城市化水平不同，有的是农副产品集散地，有的是资源型工业城市，有的是商业文化城市，有的则是金融贸易城市。其

产业结构、社会结构都有各自的特点。虽然城市类型千差万别，但生产力发展水平决定城市的基本类型。

城市的空间断面，一定程度展示了城市的时间过程。对城市过程机制的研究，会加深对城市区域的理性认识，从而使地理科学的预见性得到加强。例如，城市生产力发展对城市产业结构调整、社区分异的影响；发展中国家急剧城市化造成的城市外围环境恶化、社会问题突出的所谓“烂皮树”问题；发达国家逆城市化造成城市中心区衰退的所谓“烂心树”问题，都具有普遍意义。

(2) **农村区域演化过程的研究**

与城市一样，不同生产力水平下农村地域的结构、形态特征也有其质的区别，小农经济的农村、工业化时代的农村、现代生态农业的农村都各有其特点。对农村地域发展机制的研究也是地理科学的基本理论问题之一，对农村建设具有重要意义。

(3) **区域整体演化过程的研究**

以上讲的城市与农村两大区域类型的研究，是从地理科学区域研究相对分工角度来谈的。事实上区域演化是一个整体的过程，不同生产力水平下区域的城乡机构是不同的，是城市集约化的过程。区域的城乡关系研究，城镇体系研究，城市群、城市连绵带研究都是地理科学理论建设的重要课题。

4. 全球地理规律研究

地理科学与其他科学不同，它所研究的基本单位是宏观的而不是微观的，地球表层的基本规律是一切地理规律的基础。近代科学地理学的诞生，地理学理论体系的建立，都与地理大发现以后行星地理观的确立有关，或者甚至可以说就是行星地理观的直接结果。地球表层的整体性比其以下的各个级别与系统(不同规模的区域)都强，各种地理过程都是全球地理过程不同程度的反映，无论是地质过程、地貌过程、气候过程、土壤过程、生物过程无不与地球的整体性质有关。

近年来地球系统科学成为地学的研究热点。研究几十年至几百年尺度的全球环境演变是地理科学最为关注的研究课题，揭示人类参

与下环境变化规律对预测环境演变、防灾减灾具有重要的理论意义和实践意义。近20多年来，一系列全球研究计划相继提出，如世界气候计划，国际生态计划，国际水文计划与国际水文十年，国际地圈与生物圈计划，人与生物圈计划，国际减灾十年等。与此同时，全球变化的区域响应研究也十分重要，如全球变暖，海面上升、干旱化对农业、牧业布局、产业结构的影响，土地承载力的变化，极端地理环境（极地、沙漠、高山、冰川、冻土）、生态脆弱带对环境变迁的反应，都是现代地理学面临的重要课题。

人文地理学也有全球性规律的探索问题。如经济全球一体化、区域集团化的问题已冲破国界，具有全球性质。资源、能源、人口也都具有全球规模，全球文化整合与文化多样性、政治多极化问题。虽然各个地域千差万别，但人文经济都有全球社会经济文化背景问题。虽然这种背景和趋势主要表现为发达国家的动向，如信息化、网络经济等，但这种先导的趋势都普遍地、不同程度地影响到全球各个角落。

用日本地理学家西川治的话说："地理学已经进入了地球时代。"因此，地球地理研究在未来地理学中具有突出重要意义，离开全球角度，彻底认识区域问题是困难的，甚至是不可能的。无论是自然地理还是经济地理全球变化的区域响应，都是重要的研究课题。

上述研究对于从全球角度建立现代地理学理论体系具有重要意义，地球地理学的新突破将带来地理学理论爆发性的全面进展。

二、现代地理科学应用理论研究趋向

所谓应用理论就是利用基础理论认识和解决实际问题的理论。

1. 区域发展研究

区域发展研究是地理科学应用研究的主要方面，主要表现为：

（1）区域可持续发展研究

可持续发展理论已经成为全人类共同的行动纲领和时代话题，区域可持续发展理论是地理科学为实践服务责无旁贷的研究目标。地表空间的有限性、资源的有限性和人类发展的无限性，决定人类的发

展与环境的矛盾越来越突出，只要发展就面临协调，没有协调就没有发展。区域的资源、环境、人口与发展的协调，是发展的第一战略和最高战略，它同调整生产关系、发展科学技术同等重要，抓住这个主题就抓住了地理科学主要生长点。

区域可持续发展研究包括区域资源潜力、环境容量的研究，区域开发整治战略、政策的研究，区域可持续发展的评价体系研究等等。中国科学院陆大道等人于 1997 年编写了第一份国家区域发展报告《1997 中国区域发展报告》，1999 年，中国科学院牛文元等人提出了第一份国家可持续发展年度报告《1999 中国可持续发展战略报告》，这两份报告标志着我国区域可持续发展研究已经成为国家经常的持续的重要的研究任务。

(2) **区域关系与欠发达地区发展研究**

如果说区域可持续发展研究更多地侧重于区域内人口、资源、环境关系的研究，那么区域关系研究就是研究区域之间协调发展的问题。从全球角度来说，南北问题，即发展中国家与发达国家之间关系研究一直是世界地理的热门课题。从国家角度来说，特别是大国内部区域关系问题是地理科学的重要课题。中国、美国、巴西、俄罗斯、加拿大等幅员广大的国家都有区域关系问题，甚至一些小国也有区域关系问题。这方面的理论研究为制定正确的区域政策提供依据。

与区域关系相关联的就是欠发达地区发展的研究，发展经济学为发展中国家的发展开了许多药方，提出了诸多的模式，地理科学这方面的研究多侧重于空间关系的调整、经济布局的调整研究、产业布局的调整研究等等。

2. 土地科学研究

土地研究是地理科学为实践服务的主要领域。它包括：

(1) **土地利用/土地覆被变化(LUCC)研究**

土地利用/土地覆被变化研究具有双重的研究意义：一方面它是全球变化的驱动力，即正是由于 LUCC 的变化改变了下垫面，引起气候、水文、地貌过程的改变和物质循环、能量转换的改变；另一方面它

又是人类对环境变化的响应,即由于环境变化促使人类改变土地利用方式。通过 LUCC 研究既可以认识环境变化原因和机理,又可以对环境变化进行预测。3S 手段的发展使 LUCC 研究成为现实和可能。LUCC 研究是“国际科学联合会”和“国际社会科学联合会”的下属组织联合推行的综合研究计划。主要研究问题包括近几十年 LUCC 的主要驱动力,对资源、环境的影响,生态脆弱地带土地覆被与环境的敏感变化,灾害地区 LUCC 与灾害的联系等等。

(2) **边际土地开发与保护研究**

边际土地是指那些环境条件恶劣,生态脆弱,农业开发得失相当,甚至得不偿失的土地,多为远离经济发达地区的生态环境恶劣的地区。我国有大量的沙漠、冻原、高山、高原、盐碱土地,对这些土地如何保护,如何进行非农利用,如何开发旅游资源,这是地理科学的重要课题。研究内容主要包括对这些地区环境容量、人口承载力、环境阈值的认识,对这些土地的资源潜力的认识,科学合理的利用、建设、保护方式的研究等。

(3) **国土整治与土地规划理论研究**

国土整治与土地规划研究是战后现代地理科学最活跃领域之一。英国在 20 世纪 30 年代开展了全国土地利用调查,日本二战以后进行了三次大规模国土整治。我国在新中国成立以后进行多次自然区划、农业区划以及全国、省、地(市)、县级的土地利用规划、部分地区国土整治规划,开展了土地类型研究。未来地理科学仍面临这方面理论研究的提高和可操作性的强化问题,面临许多新的挑战,如新经济形式(高新技术产业群等)的土地利用,土地有偿使用制度下的土地规划,农村产业结构调整升级产生的土地利用、土地整理问题等等。

3. 区域社会文化整合与演变的研究

区域文化对地理学家来说一直是最有吸引力的。从空间断面上,处于农业文明、工业文明、现代文明等不同发展阶段的地区,其社会结构和文化形态深深地打上了社会生产力、生产关系的烙印,也深深地打上了环境影响的烙印。探讨区域特质文化形成的机制和文化整合、

融合的机制,对发展保护民族文化、地方文化,促进和巩固国家统一、民族团结,发展旅游事业具有重要意义。这方面的深层次理论研究,将是地理科学在消除20世纪残留下来的民族主义溃伤方面为人类文化发展作出的贡献。

4. 微观地理环境研究

阻碍地理科学发展的原因,除前面讲到的方法论的纠缠以外,就是地理科学对微观环境的研究不够,重视不够,尤其是中国地理学大、泛、空的倾向相当突出,张口世界,闭口国家,充斥大量的间接的,不具体、不确切的材料,势必造成仁者见仁,智者见智,争论不休,理论成就不高的状况。

地理学中所言的微观地理环境研究是相对而言很小的具体环境的研究。如农田生态系统、小流域研究,人文地理学中的企业地理研究,直接为企事业选址服务的微区位研究,小气候、微地貌研究等等。试想如果一位自然地理研究者能够长年坚持对某一环境观察实验,如果一位人文地理研究者能够像L·H·摩尔根研究古代社会那样,长期驻留在民族地区考察,一定会成就不凡的。只有注重深入具体实践之中,科学才会有扎实的基础,也更能实际地为社会实践服务。从直观的第一手材料做起,这恐怕是未来青年地理学家成长的道路,也是地理科学的发展之路。

三、现代地理应用技术研究趋向

现代地理科学的应用技术主要包括两大方面,即:地理实验技术和地理信息技术。

1. 地理实验技术的发展趋向

现代地理科学的实验技术包括诸多方面,如室内实验、模拟技术和野外定位观测技术。地理科学的实验技术基本上是从其他学科移植过来的,更多地依靠其他科学的进步。但是,从地理科学自身发展要求来看,在未来地理科学中地理实验技术至少有以下三个方面的明显趋势。

(1) **测试精度将有较大提高**

目前地理实验中测年技术对短尺度环境变化研究(几十年、几百年)尚不适应,元素分析技术,特别是微量元素的分析精度,尚满足不了地球化学、农业生态、医学地理等方面研究的需要。20世纪80年代以来这方面的研究趋向突出明显,深海岩芯、极地冰盖冰芯的实验研究相当详细地揭示了气候变迁状况。90年代我国西部山地的冰芯研究可以获得千年内气温降水变化的记录。可以预言,随着实验精度的提高,地理科学的预见性将得到进一步加强。

(2) **动态模拟的水平将有较大提高**

地理科学尤其是自然地理学要有扎实的发展,必须重视基础科学实验。20世纪50年代以来的发展,地理科学出现一些模拟实验,如人工降水、土壤入渗、坡面侵蚀、河口动力、土壤—植被蒸发蒸腾等等,但仅仅是局部的少量的。地理实验在有条件的情况下,宜更多地从静态的实际观察方式转向动态的模拟方式,促进地理科学水平的提高。

(3) **野外定位观测的网络化、区域化**

地理科学实验区别于其他自然科学的实验就在于它不是"一点世界"的实验,而是对区域环境分析的实验。气象站网、水文站网、地震台网从广义来说,都是地理实验,都是网络化、区域化的表现。之所以它们能够实现网络化、区域化,是因为它们与社会经济关系更为密切。随着国民经济的发展和地理科学发展的需要,地理实验野外观察的网络化、区域化趋势势必将大大增强。这方面的进展也需要地理研究单位的联合和合作。如果这方面向前有所跨越,地理科学的理论进步会有新的改观。

2. 地理信息技术的发展趋势

关于地理信息技术在本书的几个部分都已谈到过,它包括现代地图技术、遥感判读、制图技术和GIS技术等。21世纪是高技术全面发展的世纪,地理信息技术系统的发展,是地理学进入21世纪高科技时代的入场券。地理学不仅应是理论科学,而且也应是一门强有力的技术科学,这样才能在国民经济各部门中发挥积极作用。新

世纪的现代地理科学信息技术的发展趋势突出表现为以下几个方面：

（1）**数字化**

当前，一个全球性信息科学热点就是以“数字地球”为旗号的全球空间数据基础框架，把图像信息、地图信息、视频信息、音频信息全部在空间秩序框架下数字化，并实现全面无缝化拼接。在此基础上区域信息系统也同时将有大的飞跃，如数字城市、数字流域等。

（2）**多维动态可视化**

无论是地图信息系统还是 GIS 系统，多维动态可视化表达都具有突出重要的意义，如三维表现岩体、矿脉，四维（三维加时间维）表现天气、气候过程、地表径流动力过程等，其科学价值和实用价值都非常巨大，有广泛的发展前景。

（3）**智能化**

提高信息分析技能是地理信息技术发展的主导方向，从空间信息的认知—空间信息概括、分析—地理过程的预报、预测，这是一个完整的链条。目前在地理决策方面已出现一些实际应用的 GIS 简便的程序软件，如工程选址、土地承载力分析、环境评估、水利工程可行性论证、城市规划、土地管理、流域治理、景观生态格局分析等方面的软件，为实际的规划建设提供技术咨询和辅助设计管理手段。但是对自然过程的预测、预报的信息技术研究尚不够深入，预期不久的将来这方面会有更大的突破。

讨　论

1. 展望 21 世纪地理科学发展的理论障碍。
2. 21 世纪地理科学发展就是信息化，这种说法对吗？
3. 未来的地理科学如何实现科学性、预见性、可操作性？

第三节　中国现代地理科学发展展望

一、中国现代地理科学的走向

新中国成立以后，我国地理学始终把为国民经济建设服务作为自己的主攻方向。20世纪50～60年代广泛开展地区综合调查，60～80年代大搞农业区划，80年代大搞国土开发整治规划，20世纪90年代大搞国家和区域可持续发展研究，紧紧围绕经济建设这个中心展开地理学研究。

在方法论上，我国地理学虽然不断调整思想路线，但始终保持协调稳定的发展态势。20世纪60年代以前我国地理学主要受苏联地理思想的影响，二元论思想影响了人文地理学的发展，但苏联地理学有良好的传统，即紧密联系实践，积极为生产服务，这对我国地理学发展是有积极影响的。由于政治的原因我国地理学与西方地理学在60年代以后的改革热潮时相隔绝，没有受到理论革命、计量革命、行为革命等浪潮冲击。改革开放后补上了这一课，但接受的是经验和教训一起来，去掉许多不应有的片面性，少了许多偏激的情绪和无谓的争论，基本上是兼收并蓄、择优选择地汲取了国际地理科学中先进的、有益的成分，走的是比较健康的发展道路。

中国现代地理学为世界地理科学的发展作出了许多有益的贡献。在西方人还在激烈争论的时候，中国人在地理研究方面已经有了长足的进步。

青藏高原是世界的一极，中国地理学家对青藏高原环境效应研究的成果是世界公认的。中国地理学家搞清了青藏高原的隆起形成过程，揭示它对东亚环境如季风形成、黄土形成、气候干湿变迁、生态环境演化、大气环流的影响效应，大大丰富了世界环境变迁的理论。我国地理学家对沙漠、冻土的研究也是为世界地理学界、生态学界所称道的，治理沙漠方面无论是理论还是工程技术都居世界领先地位。我国地理学家同经济学家一起为改革开放以后的区域发展战略研究作

出了实际贡献，从梯度发展理论到点轴开发理论，全面开发理论，直到西部大开发战略的提出，地理学的空间理论、区域理论都发挥了重要作用。

钱学森的地理科学思想的提出和全国地理学界围绕这个问题的讨论，是中国人对地理科学研究提出自己的范式，科学地、全面地回答了现代地理学所面临的一系列问题，在地理科学发展史也写下了重重的一笔。

二、世界地理科学中的中国地理科学

1. 中国地理科学发展的优越条件

我国地理科学的发展始终受到国家的大力支持，有一支较为宏大的布局合理的研究队伍。截至2000年，中国科学院有6所直属地理研究所，地方有7所专门地理研究结构，16所综合性大学设有地理系，54所师范院校设有地理系。地理研究始终围绕国家的经济建设展开，科研任务和经费基本来自国家政府的支持。这与许多国家书斋里地理学、课堂上地理学相比具有得天独厚的优势。

我国地理环境复杂，幅员广大，地质地貌多样性、生物多样性，生态环境多样性的丰富程度，除了俄罗斯恐怕没有其他国家可比，为地理科学发展创造了广阔天地。

我国是发展中的大国，地域社会、经济、文化结构处于激烈的动荡变化和改造升级之中，有大量社会、经济、文化问题有待研究和认识，国家的社会、经济、文化发展战略和管理政策需要地理科学理论支撑。现代地理科学的发展在中国有强大的社会需求，有广阔的发展前景。

我国是世界最大的发展中国家，是多极世界中的一极，对世界经济、社会发展、环境变化极为关注，负有大国的责任和义务。这个大背景为世界地理研究、全球环境研究、区域地理研究创造了极为有利的条件。

2. 世界地理学研究中心的转移

近代地理学发端于德国，洪堡、李特尔是其奠基人和创始人。造

就了李希霍芬、拉采尔、柯本、彭克、赫特纳、施吕特尔、特罗尔等世界级著名地理学家。创立了区域学派、景观生态学派,提出了著名的"生存空间"、"国家有机体"、第四纪冰期理论、柯本气候分类、中心地理论等地理学基本理论,为世界地理科学发展作出了奠基性的重大的贡献。19世纪和20世纪的前半叶,世界地理学发展的先导地区在西欧,中心在德国。由于意识形态对立的原因,19世纪末以后出现了另一个次一级中心,那就是苏联,其景观学、经济地理学也有较大的发展,影响到当时的社会主义各国的地理学。

到了现代地理学阶段,世界地理学的研究中心转向美国,英语圈地理学成了地理科学发展的先导地区。计量革命、行为革命、人本主义思潮都是在这里发生的。但是这一时期远不如前一个以德国为中心的时期,对地理学发展作出比较成熟的理论贡献甚微。整个地理学人文化,自然地理学分散化,方法、理论、人员渗透到相邻的学科之中,再也没有像戴维斯那样的大家了,导致自然地理学的衰落。人文地理学则陷入方法论的无休止的争论之中,出现多元化、多歧化的趋向,队伍的凝聚力削弱,为实践服务能力减弱,颇有一股形而上学的经院风气。因而也就有地理学危机的说法,其实,所谓地理学危机实质是英语圈地理学的危机。

未来地理科学的希望在哪里?世界地理学研究中心能否转向中国?这将取决于我国21世纪地理科学的发展水平。大凡世界性科学研究中心应具备如下三个条件:①国家或地区社会经济地位和文化影响强大,这一点21世纪的中国应该能做到。②主导科学研究的范式,我国学者的大地理学思想已产生了巨大的影响,也反映中国学者要参与地理科学范式的讨论,要表达这个问题上中国人的声音。可以相信这方面的研究还会深入,影响也会越来越大。③有一大批世界级的地理学家和有巨大影响的地理科学基本理论。只要始终坚持为实践服务的方向,坚持不懈地以地理信息技术发展为先导,加强基本实验研究,推动地理科学理论研究,我国的地理科学是大有希望的。这一切都有待我国地理学家特别是年轻地理学家的努力。英国哲学家斯蒂

芬·图尔明说过:“在任何科学领域中,进步和变革不会产生于老一代‘伟大学者’的思想变化,相反,进步和变革是年轻一代打破他们的老师们的传统而取得的。”中国地理科学的未来寄希望于青年!

讨 论

1. 展望21世纪世界地理科学的发展。
2. 展望21世纪中国地理科学的发展。

实 习

实习一 地球与宇宙
（第一章 地球系统）

一、实习目的和要求

掌握银河系、太阳系、行星、卫星的基本知识，着重掌握太阳活动，行星系统，太阳和月亮对地球的潮汐作用。了解日食、月食和行星的视运动。

在实习后，应该有能力依靠星图寻找到亮星；能解释月相的变化和日食、月食出现的原因。

二、实习内容

1. 太阳在银河系中的位置。
2. 太阳的运行与天球坐标。
3. 四季星空的年运动和日运动。
4. 四季星空中的主要亮星。
5. 太阳系的行星系统及视运动。
6. 月亮与月相。

三、准备知识

1. 太阳表面上的活动现象。
2. 行星系统。
3. 太阳和月亮对地球的潮汐作用。

四、实习时间和地点

实习时间为两小时，安排在课程的初期，与教学内容保持同步。地点在当地天文台的天体演示仪球顶表演室内。由实习教师和专业人员讲解。

五、讨论

1. 宇宙的无限与有限。
2. 只有一个地球；珍惜环境，保护生态。

实习二　人类扰动下的地理环境观察
（第二章　人类扰动下的地理环境）

一、实习目的和要求

了解人类活动强度对自然环境产生的影响，提高对环境保护和环境建设重要性的认识。

二、实习内容（可根据学校所在地区选择）

1. 沙漠化、草场退化现象与人类定居、生活方式、生产方式的关系（西部干旱、半干旱地区）。

2. 湖沼水体富营养化对水生生物和水体环境造成的危害（东部湿润地区）。

3. 城市建筑地貌与城市本底自然地貌的差异（城市地区）。

三、实习时间与地点

第1、2项于第二章学习结束后到郊区典型地段观察。

第3项与1、2项同时进行，选择城区一处原始地貌、建筑地貌差异较大的地区，让学生自己观察并绘图比较。

四、讨论

1. 人口增长、生产方式、生活方式、农村能源与草场退化、沙漠化的关系。

2. 分析湖、沼富营养化的原因,分析人类生活废弃物、生产废弃物、畜禽排泄物以及气候对富营养化的影响。

3. 自然地貌的环境效应与建筑地貌环境效应比较(对地表水渗透、蒸发、城乡环流、风向、风速、辐射、温度、湿度等因素的影响)。

实习三　农村产业分布与农业土地利用
(第三章的农业区位论)

一、实习目的和要求

了解杜能圈在城市郊区农业土地利用方面的意义,现代城市郊区土地利用的区位特征,土地利用与环境的关系、与城市性质的关系。

二、实习内容

1. 城市近郊至远郊农村产业分布与农业土地利用的圈形分布。
2. 由于城市发展而消失、改变和仍然保留的类型。
3. 现代农业发展的方向,以及郊区土地利用的新特征。
4. 实地观察当地的土壤类型、地形特征和湖泽的利用。

三、实习时间和地点

实习以前数周,组织学生自己调查近郊各地残存的农田(新建筑之间)土地利用的类型,并标示在地图上。实习时间为一天,坐车穿越近郊和远郊地区,实地了解农村产业分布与农业土地利用的分布。

四、讨论

1．现代城市的城郊土地利用在哪些方面体现了农业区位论原则？哪些方面出现变异？为什么？

2．城郊土地利用与城市发展的关系如何？

3．现代城市对郊区农业依赖程度的变化？这种依赖对农村产业分布与农业土地利用有何影响；

4．市郊农业面临外省的竞争时，应如何改变土地利用方式，发展自身经济？

实习四　城市土地利用与商业区位
（第三章的中心地理论）

一、实习目的和要求

了解城市地域分异、城市中心地体系、城市交通与城市发展的关系。调查地价与土地利用的关系，以及地价与空间距离的关系。

二、实习内容

1．观察比较城市各级中心地的规模、功能、区位条件及与交通的关系；

2．观察城市功能分区的特征。

3．比较新区和老区的特征。

4．住宅区的房价调查（中心区、次中心区、边缘小区，三类建筑：高级公寓、公房、老居民区）。

5．商业区位调查（中心区、次中心区、边缘小区，高档百货店，百货大店，小型专业商店，超市，大卖场，居民区小店）。

三、实习时间和地点

实习以前数周，组织学生分组分区调查城市各功能区及住宅房

价和商业点分布区位。实习时间为半天,坐车穿越市中心区、次中心区和边缘小区,实地观察不同区位的居民住宅和商业网点。

四、讨论

1. 城市区域分异与城市历史、城市性质、城市环境、城市产业结构及区位的关系。

2. 探讨城市发展的机制。

3. 谈谈你对城市发展空间布局的看法。

实习五　地域文化景观、文化生态
(第四章的文化景观、文化生态)

一、实习目的和要求

了解当地特有的生活文化及习俗与地理环境的关系,从衣、食、住、行等方面观察理解文化景观生态。

二、实习内容

从地带性差异的角度来看待不同的气候类型(亚热带与热带、温带)以及不同的地貌类型(平原、丘陵、山地、高原、盆地)在以下几方面的特点:

1. 农作物(如亚热带的橘、竹、茶、漆、水稻、淡水鱼)。

2. 食品口味(无锡的甜,宁波的咸,湖南的辣等等)、食物种类(南方的籼米,长江三角洲的粳米,北方的小麦和五谷杂粮)。

3. 服饰、民居、特色的观察。

4. 宗教信仰、祭祀、节俗(地方的、民族的)特色的观察。

5. 其他。

三、实习时间和地点

在实习时间、条件允许情况下观察与本地有明显差异的文化景

观特征，与本地进行比较；或只在本地传统文化景观的典型地区进行观察分析与学生了解的其他区域比较。学生自己根据实习要求编写调查提纲，总结调查内容。

四、讨论

1．文化景观形成与环境的关系。

2．概括家乡地域文化特征。

实习六　GIS 应用系统
（第六章）

一、实习目的和要求

了解数字与图形相结合的地理图件所具有的优势，了解 GIS 应用系统在区域管理、信息管理等方面运用。

二、实习内容

观察 CIS 应用软件的演示，在教师指导下进行简单操作。

三、实习时间和地点

GIS 开放实验室，时间为半天。

参 考 文 献

1．普雷斯顿·詹姆斯．地理学思想史．李旭旦译．商务印书馆，1982

2．R·J·约翰斯顿著．地理学与地理学家．唐晓峰等译．商务印书馆，1999

3．中国科学院自然科学史研究所地学史组．中国古代地理学史．科学出版社，1984

4．胡兆量．地理学概论．北京大学，1988

5．胡兆量等．地理环境概述．科学出版社，1998．36～78

6．A·赫特纳．地理学，它的历史、性质和方法．商务印书馆，1982

7．中国大百科全书（地理卷）．中国大百科出版社，1990

8．B·A·阿努钦．地理学理论问题．邝福光译．贵州师大学报编辑部，1986

9．青年地理学家编委会．理论地理学进展．山东地图出版社，1990

10．王铮等．地理科学导论．高等教育出版社，1991

11．R·哈特向．地理学性质的透视．黎樵译．商务印书馆，1982

12．白光润．地理学引论．东北师范大学出版社，1989

13．白光润．地理学导论．东北师范大学出版社，1993

14．白光润．地理学导论．高等教育出版社，1993

15．美国国家航空和宇航管理局地球系统科学委员会．地理系统科学．陈泮勤等译．地震出版社，1992

16．徐宝荃等．地球概论教程．高等教育出版社，1983

17．金祖孟．地球概论．人民教育出版社，1978

18．景贵和．综合自然地理．高等教育出版社，1990．28～69，216～240

19．牛文元．自然地理新论．科学出版社，1981

20．潘树荣等．自然地理学．第二版．高等教育出版社，1985．6～27

21．黄秉维等．现代自然地理．科学出版社，1999．125～160

22．刘南威．自然地理学．科学出版社，2000．7～63，492～521，537～555

23．C·B·卡列斯尼克．普通自然地理简明教程．今林译．商务印书馆，1960

24．A·N·斯特拉勒等．现代自然地理学．现代自然地理学翻译组译．科学出版社，1983

25. 王恩涌等.人文地理学.高等教育出版社,2000.13~44,198~215

26. 李旭旦.人文地理学引论.人民教育出版社,1985

27. 张文奎.人文地理学概论.东北师范大学出版社,1989.93~162

28. 陈正祥.中国文化地理.三联书店,1985.20~59

29. 王恩涌.文化地理学导论.高等教育出版社,1989.198~248

30. 华东师范大学等.经济地理导论.华东师范大学出版社,1982

31. 李小建等.经济地理学.高等教育出版社,1999.25~128

32. 马正林.中国历史地理简论.陕西人民出版社,1987.1~4

33. 刘德生等.世界自然地理.高等教育出版社,1986.48~118

34. 周淑贞等.气象学与气候学.高等教育出版社,1984.106~137

35. 黄锡荃等.水文学.高等教育出版社,1993.41~49

36. 牛文元等.中国可持续发展报告.科学出版社.110~132

37. 杨开忠.中国区域发展研究.海洋出版社,1989.85~96,158~172

38. 陆大道.区域发展及其空间结构.科学出版社,1998.12~25,97~117

39. 张文奎等.政治地理学.江苏教育出版社,1992.1~33

40. 杰克逊·帕克.20世纪的西方地理政治思想.李亦鸣译.解放军出版社.7~53,127~165

41. E·F·舒马赫.小的是美好的.商务印书馆,1984

42. 白光润等.当代科学热点.科学出版社,2000.1~33,157~185,393~403

43. 中国大百科全书(天文卷).中国大百科出版社,1980

44. 史念海.黄土高原森林草原的变迁.陕西人民出版社,1985

45. 钱学森.关于地学发展问题.见:中国科学院地学部第二次学部委员大会文集.1989

46. 钱学森.谈地理科学内容和方法.地理学报,1991,46(3)

47. 李吉均.关于地理学在中国发展前景之思考.见:世纪之交的中国地理学.人民教育出版社,1999.1~11

48. 白光润.地理学的哲学贫困.地理学报,1995,50(3)

49. 林超.试论地理学的性质.地理科学,1981,1(2)

50. 李旭旦.现代地理学的几个问题.地理知识,1982,37(1)

51. 余谋昌.关于人地关系的讨论.自然辩证法通讯,1986

52. 罗慧生.对综合趋势的长期探索——库恩科学观的形成与发展.自然辩证法通讯,1981,3(5)

53. 李振泉.人地关系论.见:人文地理论丛.人民教育出版社,1985

54. 白光润.主要的古代文明发源地生态地理环境初探.东北师大学报(自然科学版),1991(4)

55. 白光润.人类环境系统的研究与自然地理学的理论革命.见:自然地理学与建设地理学.1992

56. 李春芬.地理学传统与近今发展.地理学报,1982,37(1)

57. 赵松乔等.近三十年来中国综合自然地理学的进展.地理学报,1979,34(3)

58. 白光润.论21世纪中国的地缘关系.经济地理,1994,14(3)

59. 景贵和.土地生态评价和土地生态设计.地理学报,1986,41

60. 白光润,朱海森.中国大陆人口移动机制与调控对策.人文地理,1999(3)

61. 李德美.现代地理学.地理译报,1982

62. 白光润.环境系统研究.环境杂志,1983(3)

63. 鲍觉民.政治地理学研究的若干问题.见:人文地理学论丛.人民教育出版社,1986

64. 沈伟烈.军事地理学研究对象、内容和任务.见:人文地理论丛.人民教育出版社,1986

65. 吴传钧,郭来喜.开展我国旅游地理研究.见:旅游地理文集.中科院地理研究所,1982

66. 张文奎.行为地理学基本问题.见:人文地理学论丛.人民教育出版社,1986

67. 司炎.大科学的群体观念.瞭望,1986(7)

68. 李春芬等.我国地理教育三十年.地理学报,1979,33(3)

69. K·K·马尔科夫.现代地理学的普遍问题.赵抱力译.北京大学,综合自然地理资料(二),1980

70. 陈传康.综合地理学与建设地理学.地理研究,1991(4)

71. 黄克新,宁小松.景观生态系统的异质化及其在土地生态建设中的应用.见:资源环境区域开发.吉林文史出版社,1987

72. 陈尧光.谈谈文化.百科知识,1981(2)

73. 陈伯海.关于东西方文化比较随想.社会科学战线,1986(1)

74. 丸山孙郎.异质发生学和形态发生学.陈一壮译.自然科学哲学问题,

1986(3)

75. R·P·莫斯.地理研究的科学方法.李德美译.地理译报,1984(1)

76. 横山秀司.自然保护区的规划——地生态学的应用.白光润译.地理译报,1986(3)

77. 水津一朗.地域の構造.大明堂,1982,1~7

78. 野間三郎.近代地理学の潮流.三版.大明堂,1971.2

79. 木村辰男等.現代地理学の基礎.大明堂,1977.60~68

80. 森川洋.中心地論.(Ⅰ)(Ⅱ).大明堂,1980.37~60,315~355

81. 《世界科学大百科全書》(4).講談社,1967.371~372

82. 世界科学大事典(11).講談社,1978.158~160

83. 西村睦男等.中心地研究の展开.大明堂.1~156,265

84. 木内信藏.文化地理学.朝倉書店,1970.3~9,12~39

85. 帷子二郎.世界の文化地域と宗教.1970.1~20

86. 水律一郎.近代地理学の开拓者にち.地人書房,1974.3

87. 祖田修.西ドィッの地域計画.大明堂,1984.5,7~43

88. 西村嘉助.応用地形学.大明堂,1979.1~5

89. 山口平四郎.海洋の地理.大明堂,1969.4,34~62

90. 德田御稔.生物地理学.築地書館,1969.98~100

91. 垣内秀雄.疾病地理.地人書房,1967.1~5

92. 浮田典良.人文地理学総論.朝倉書店,1984

93. 木内信藏.人文地理学.古今書店,1985。

94. 市川建夫等.日本のブナ帯文化.朝倉書店,1984

95. 佐佐木高明.照叶树林文化の道.7版.日本放送协会,1983

96. 岩田孝三等.観光地理研究.明玄書房,1978.5~16

97. 斎滕光格.ドィッ社会地理の主要概念.地学雑誌,1982

98. 米倉二郎.集落地理学の展开.大明堂,1987.1~21

99. 京都大学文学部地理学教室.地理の思想.见:日本における地理の思想.地人書店,1982.3~15

100. 杉甫芳夫.立地と空間行动.古今书院,1989

101. 村上誠.現代地理学.朝倉書店,1983.4,1~7

102. 奥野志伟.中国の高新技術産と地域企業.见:德山大学研究叢書.1999.18

103. 西川治等.地理学と世界.古今書院,1971.105~143

104. 西川治等.地理学と教養.古今書院,1971.35~71

105. 斎藤等.環境と生態.古今書院,1991

106. 高桥伸夫等.実践と応用.古今書院,1991

107. 中村和郎.地域と景観.古今書院,1991

108. 中村和郎.地理学の招待.古今書院,1989

109. 西川治.地球时代の地理思想.古今書院,1988

110. 横山秀司.景観生態学.古今書院,1995.5~37

111. 湊秀雄等.地球人の環境.東京大学出版会,1977.33~55

112. 奥野隆史.計量地理学的基礎.大明堂,1977.1~18

113. 野間三郎编訳.空間理論——地理科学のフロンテイァ.古今書院.1976.117~119

114. J B Garnier.地理学における地域と空間.阿部和俊訳.地人書店,1978

115. W A D Jackson.横山昭市訳.政治地理学.大明堂,1979.1~14,75~99

116. Victor Prevot.大嶽幸彦訳:地理学は何に役立つか,大明堂,1984

117. W Isard 著,青木外志夫等訳:地域科学入門,大明堂,1980

118. David M Smith.不平等の地理学.竹内启一訳.古今書院

119. H D Clont.農村地理学.沟口常俊訳.大明堂,1980.1~5

120. David Harvey.地理学基礎论(中文名:地理学的解释).松本正美訳.古今書院,1979.35~40

121. K Haushofer.太平洋地政学.太平洋協会訳.岩波書店,1942

122. J Maier 等.社会地理学.2 版.石井素井等訳.古今書院,1983.1,11~40

123. 竹内启一.国際地理学会議地理学研究の国際動向.地理,1985.1

124. 黑崎千晴.文明圈と破砕带.歴史地理学,1987(138)

125. 手塚章.フラソスにおける農村地理学の動向.地学雑誌,1980.89(5)

126. 保柳睦美.解放後の中国における地理学研究の動向.地学雑誌,1974.6

127. 久武哲也.ァメリヵ文化地理学の成立と発展.人文地理,1987.39(4)

128. 大岛襄二.文化地理学序说.理想社,1976

129. 富田芳郎.地理的決定論と可能論.地学雑誌,1961(724)

130. Leser H. Landschaftsokologie E Ulmer Stuttgar.1976

131. Jackson W A D. The Russo-Chinese Borderlands, Zonof Peaceful Contact or

Popential Confict? D. Van Nostrand N.J, 1962. 156

132. Basil Blackwell. On geography: and its history. Oxford, 1986

133. Jackson W A D. Mackinder and the Comminist. C.G, 1962, 6(1): 12 ~ 21

134. Storper M. The post-Enlightenment challenge to Marxist urban studies. Environment and Planning D: Society and Space 5, 1987, 418 ~ 26

135. Taylor P. Amaterialist framework for political geography. Transactions, Institute of British Geographers NS7, 1982, 15 ~ 34

136. Taylor P. The geography of elections. In M. Pacione(ed.) Progress in political geography. London: Croom Helm, 1985. 243 ~ 72

137. Taylor P. The value of a geographical perspective. In R.J. Jobnston(ed.) The future of geography. London: Methuen, 1985. 92 ~ 110

138. Rudolf H. Moos. the human context, enviromental Determinants of Behavior. John Wiley & Sons, 1976. 1 ~ 75, 22 ~ 57

附录 1

术语索引

A

B

C

D

E

F

G

H

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

W

X

Y

Z

附录 2

人名索引

A

B

C

D

E

F

G

H

J

K

L

M

N

P

Q

X

Y

Z

附录 3

地理科学及地理科学相关学术刊物

中国

名称	主办单位	所在城市	网址
地理学报	中国地理学会 中国科学院地理科学与资源研究所	北京	acta@dls.iog.ac.cn
地理研究	中国科学院地理科学与资源研究所	北京	dlyi@igsnrr.ac.cn
地理科学	中国科学院长春地理研究所	长春	geoscien @ mail. ccig. ac.cn
自然资源学报	中国科学院地理科学与资源研究所	北京	zrzyxb@igsnrr.ac.cn
经济地理	中国地理学会 湖南省经济地理研究所	长沙	
人文地理	中国地理学会人文地理专业委员会 西安外国语学院人文地理研究所	西安	rwdl@xflu.net
世界地理研究	中国地理学会	上海	worldgeo@online.sh.cn
中国人口、资源与环境	国家科委社会发展司	北京	cpre@sdnu.edu.cn
中国地理科学文摘	中国科学院地理研究所	北京	
国外地理文摘	中国科学院地理科学情报网	北京	
地理知识	中国科学院地理科学与资源研究所		www.dragonsource.com
遥感学报	中国科学院遥感应用研究所	北京	kxs@irsa.irsa.ac.cn
干旱区地理	中国科学院新疆生态研究所 新疆地理学会	乌鲁木齐	arilg@ms.xjb.ac.cn

热带地理	中国科学院广州地理研究所	广州	
地理学与国土研究	河北省地理研究所	石家庄	
地域研究与开发	河南省科学院地理研究所		yikf@371.net
青年地理学家	中国地理学会青年工作者委员会信息中心		
华夏人文地理	云南省社会科学院民族文学研究所	昆明	ba50@pnbic.szptt.net.cn
地理教学	华东师范大学中国教育学会地理教学研究会	上海	
地理教育	重庆师范学院	重庆	catonrist@sohu.con
中学地理教学参考	陕西师范大学	西安	www.cfe21.com
西非北非	中国社会科学院西非北非研究所	北京	waaa@isc.cass.net
东欧中亚研究	中国科学院东欧中亚研究所	北京	wingZW@isc.cass.net.cn
拉丁美洲研究	中国科学院拉丁美洲研究所	北京	wangZW @ isc. cass. net.cn
当代亚太	中国社会科学院亚洲太平洋研究所	北京	
日本学刊	中华日本学会 中国社会科学院日本研究所	北京	rbxk@netease.com
世界经济学政治	中国社会科学院世界经济与政治研究所	北京	sjzbjb@iwep.cass.net.cn
地球	中国地质学会科普委员会 中国地质博物馆	北京	
地图	中国地图出版社	北京	dituzazhi@sohu.com
遥感信息	国家遥感中心 国家测绘局 中国科学技术部	北京	leelee @ public. bta. net.cn
国土资源遥感	中国国土资源航空物探遥感中心	北京	gtzyyg@163bj.com
人与自然	云南教育出版社	昆明	ren.ziran@163.com
大自然	宋庆龄基金会野生生物保护基金管理委员会 中国野生动物保护协会	北京	DZRZZ@X263.net

	中国自然科学博物馆协会 北京自然博物馆		
中国土地	中国土地学会	北京	www.ProgressIn Geography.com
旅游学刊	北京联合大学旅游学院	北京	lvyouxuekan@263.net
气象学报	中国气象学会	北京	
海洋学报	中国海洋学会	北京	

外国

名称	国家
美国国家地理杂志(MGS)	美国
美国地理学协会会刊(AAAG)	美国地理学家会刊
地理学评论(GR)	美国地理学会会刊
地理学杂志(GJ)	英国皇家地理学会会刊
经济地理学(E.G)	美国
地球	柏林地理学会会刊
地理学	德国
地球科学广场	德国
地理学年鉴	法国
地理分析	瑞典
地理学评论	日本地理学会会刊
人文地理	日本人文地理协会会刊
地学杂志	日本东京地学学会会刊
新地理	日本地理教育协会会刊

引文索引源(SCI)出版物

(按美国科学情报研究所缩写顺序排列)

A

AAPG BULLETIN-AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS 美国石油地质学家协会通报

ACTA BOTANICA NEERLANDICA 荷兰植物学报

ACTA GEOLOGICA SINICA 中国地质学报

ACTA GEOPHYSICA SINICA 中国地球物理学报

ACTA HYDROCHIMICA ET HYDRO BIOLOGICA 水质化学与水生生物学学报

ACTA INFORMATICA 信息学报

ACTA OECOLOGICA-OECOLOGIA APPLICATA 生态学报——生态应用

ACTA OECOLOGICA-OECOLOGIA 生态学报——一般生态学

ACTA THERIOLOLOGICA 动物学报

ACTA TROPICA 热带学报

ACTA ZOOLOGICA 动物学报

ACTA ZOOLOGICA SINICA 中国动物学报

ADVANCES IN ECOLOGICAL RESEARCH 生态研究进展

ADVANCES IN GEOPHYSICS 地理物理进展

ADVANCES IN THE STUDY OF BEHAVIOR 行为研究进展

AFRICAN JOURNAL OF ECOLOGY 非洲生态学杂志

AGRICULTURE ECOSYSTEMS ENVIRONMENT 农业生态系统与环境

AFRICULTURAL ECONOMICS RESEARCH 农业经济研究

ARICULTURAL AND FOREST ME TEOROLOGY 农业和森林气象学

AGRICULTURAL SYSTEMS 农业系统研究

AGRICULTURAL WATER MANAGEMENT 农业水管理

ALCHERINGA 大洋洲古生物学家协会志

AMERICAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS 美国农业经济杂志

AMERICAN JOURNAL OF BOTANY 美国植物学杂志

AMERICAN JOURNAL OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY 美国自然人类学杂志

AMERICAN MINERALOGIST 美国矿物学家

AMERICAN NATURALIST 美国博物学家

AMBIO 人类环境研究与管理(挪威)

ANGEWANDTE BOTANIK 应用植物学

ANNALES GEOPHYSICAE 地球物理纪事

ANNUAL REVIEW OF EARTH AND PLANETARY SCIENCES 地球与行星科学评论

ANNUAL REVIEW OF ECOLOGY AND SYSTEMATICS 生态学与分类学评论

ANNALES DES SCIENCES NATUREL LES-ZOOLOGIE ET BIOLOGIE ANIMALE 自然科学纪事—动物学与动物生物学

ANNALES DES SCIENCES NATUREL LES-BOTANIQUE ET BIOLOGIE VEGETALE 自然科学纪事一植物学与植物生物学

APPLIED SCIENTIFIC RESEARCH 应用科学研究

ARCHIVES OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION AND TOXICOLOGY 环境污染与毒物学文集

ARCHIVES OF ENVIRONMENTAL HEALTH 环境卫生文集

ARCHIVES FOR METEOROLOGY GEOPHYSICS AND BIOCLIMATOLOGY SERIES AMETEOROLOGY AND ATMOSPHERIC PHYSICS 气象学、地球物理学与生物群落学文献:A辑一气象学和大气物理学

ARCHIVES FOR METEOROLOGY GEOPHYSICS AND BIOCLIMATOLOGY SERIES BTHEORETICAL AND APPLIED CLIMATOLOGY 气象学、地球物理学与生物群落学文献:B辑一理论与应用生物群落学

ARCTIC 北极圈

ARCTIC AND ALPINE RESEARCH 北极与阿尔卑斯研究

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN 天文学通讯

ASTRONOMICAL JOURNAL 天文学杂志(美)

ASTRONOMICHESKII ZHURNAL 天文学杂志(俄)

ASTROPHYSICAL JOURNAL SUPPLEMENT SERIES 天文学杂志增刊

ATMOSPHERIC ENVIRONMENT 大气环境

AUSTRALIAN FOREST RESEARCH 澳大利亚森林研究

AUSTRALIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS 澳大利亚农业经济杂志

AUSTRALIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 澳大利亚农业研究杂志

AUSTRALIAN JOURNAL OF BOTANY 澳大利亚植物学杂志

AUSTRALIAN JOURNAL OF EARTH SCIENCES 澳大利亚地球科学杂志

AUSTRALIAN JOURNAL OF ECOLOGY 澳大利亚生态学杂志

AUSTRALIAN JOURNAL OF SOIL RESEARCH 澳大利亚土壤研究杂志

B

BULLETIN OF THE AMERICAN ME TEOROLOGICAL SOCIETY 美国气象学会通报

BULLETIN DE MINERALOGIE 矿物学通报

BULLETIN OF THE SEISMOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA 美国地震学会通报

BULLETIN DE LA SOCIETE GEOLOGIQUE DE FRANCE 法国地质学会通报

BEHAVIORAL ECOLOGY AND SOCIOBIOLOGY 行为生态学与社会生物学

BIOLOGICAL CONSERVATION 生物保护

BIOLOGY AND FERTILITY OF SOILS 生物学与土壤肥力

BIOLOGIYA MORYA-MARINE BIOLOGY 海洋生物学

BIOLOGIA PLANTARUM 植物生物学

BIOLOGIA 生物学

BIOMASS 生物量

BIOSCIENCE 生物科学

BIOSYSTEMS 生物系统

BIOTROPICA 热带生物学

BOREAS 国际第四纪地质学会

BOTANICAL GAZETTE 植物学杂志

BOTANICAL LOURAL OF THE LINNEAN SOCIETY 林奈植物学会杂志

BOTANICAL MAGAZINE TOKYO 东京植物学会杂志

BOTANICAL MARINA 海洋植物学

BOTANICAL REVIEW 植物学评论

BOUNDARY LAYER METEOROLOGY 边界层气象学

BRYOLOGIST 苔藓学家

C

CANADIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMIS-**REVUE CANADIENNE ECONOMIE RURALE** 加拿大农业经济杂志

CANADIAN JOURNAL OF BOTANY-JOURAL CANADIEN DE BOTANIQVE 加拿大植物学杂志

CANADIAN JOURNAL OF EARTH SCIENCES 加拿大地球科学杂志

CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH-JOURNAL CANADIEN DE LA RECHERCHE FORESTIERE 加拿大森林研究杂志

CANADIAN JOURNAL OF PLANT SCIENCE 加拿大植物科学杂志

CANADIAN JOURNAL OF ZOOLOGY-JOURNAL CANADIEN DE COOLOGIE 加拿大动物学杂志

CANADIAN MINERALOGIST 加拿大矿物学家

CURRENT CONTENTS/SOCIAL&BEHAVIORAL SCIENCES 社会与行为科学(近期目次)

CHEMICAL GEOLOGY 化学地质学

CLIMATIC CHANGE 气候变化

COASTAL ENGINEERING 海岸工程

COASTAL ZONE MANAGEMENT JOURNAL 海岸带管理杂志

COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS 土壤科学与植物分析简报

CONTINENTAL SHELF RESEARCH 大陆架研究
CONTRIBUTIONS IN MARINE SCIENCE 海洋科学论文集
CONTRIBUTIONS TO MINERALOGY AND PEROLOGY 矿物学与岩石学论文集
COMPTES RENDUS DE L ACADEMIE DES SCIENCES SERIE Ⅱ-MECANIQUE PHYSIQUE CHIMIE SCIENCES DE L UNIVERS SCIENCES DE LA TERRE 科学院会议录:Ⅱ辑:力学、物理、化学、宇宙科学、地学

D

DOKLADY BOLGARSKOI AKADEMII NAUK 白俄罗斯科学院报告
DOKLADY AKADEMII NAUK USSR 苏联科学院报告
DYNAMICS OF ATMOSPHERES AND OCEANS 大气与海洋动力学

E

EARTHQUAKE ENGINEERING&STRUCTURAL DYNAMICS 地震工程与结构力学
EARTH MOON AND PLANETS 地球、月亮和行星
EARTH AND PLANETARY SCIENCE LETTERS 地球与行星科学通讯
EARTH SCIENCE REVIEWS 地球科学评论
EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS 地表隆起与地形
EARTHQUAKE PREDICTION RESEARCH 地震预报研究
ECOLOGY OF FOOD AND NUTRITION 食物生态学与营养
ECOLOGICAL MODELLING 生态模型建立
ECOLOGICAL MONOGRAPHS 生态学专论
ECOLOGY 生态学
ECONOMIC GEOLOGY 经济地质
ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT 能量转换与管理
ENVIRONMENTAL GEOLOGY AND WATER SCIENCE 环境地质学与水科学
ENVIRONMENT SCIENCE&TECHNOLOGY 环境科学与技术
ENVIRONMENTAL CONSERVATION 环境保护
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT 环境管理
ENVIRONMENTAL RESEARCH 环境研究
ENVIRONMENT 环境
ESTUARINE COASTAL AND SHELF SCIENCE 河口、海岸与大陆架

ESTUARIES 海湾

ETHOLOGY 人种学

F

FOLIA BIOLOGICA 生物学报

FOLIA ZOOLOGICA 动物学报

FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT 森林生态学与经营管理

FOREST SCIENCE 森林科学

FORTSCHRITTE DER MINERALOGIE 矿物学进展

G

GEO-MARINE LETTERS 海洋地理通讯

GEOCHIMICA ET COSMOCHIMICA ACTA 地球化学与天体化学学报

GEOCHEMICAL JOURNAL 地球化学杂志

GEODERMA 国际土壤科学杂志

GEOEXPLORATION 地质勘探

GEOGRAPHICAL JOURNAL 地理学杂志

GEOKHIMIYA 地球化学

GEOLOGICAL JOURNAL 地质学志

GEOLOGICAL MAGAZINE 地质学杂志(剑桥)

GEOLOGISCHE RUNDSCHAU 地质学评论

GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA BULLETIN 美国地质学会通报

GEOLOGY 地质学

GEOMAGNETIZM I AERONOMIYA 地磁学与高层大气物理学

GEOPHYSICAL JOURNAL 地球物理学杂志

GEOPHYSICAL JOURNAL OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY 英国皇家天文学会地球物理学杂志

GEOPHYSICS 地球物理学

GEOSCIENCE CANADA 加拿大地质科学

GEOSTANDARDS NEWS LETTER 地球化学参考样品标准通讯

GEOTECTONICS 大地构造学

GEOTHERMICS 地热学

GROUND WATER 地下水

H

HUMAN BIOLOGY 人类生物学

HUMAN FACTORS 人的因素

HYDROLOGICAL SCIENCES JOURNAL-DES SOICNCES HYDROLOGIQUES 水文科学杂志

IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA BIOLOGICHESKAYA 苏联科学院通报、生物学类

IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR FIZIKA ATMOSFERY I OKEANA 苏联科学院通报、大气和海洋物理类

IZVESTIYA AKADEMII NAUK SSSR SERIYA G E OLOGICHESKAYA 苏联科学院通报、地质学类

IAU SYMPOSIA 国际天文联合会论文集

IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIE NCE AND REMOTE SENSING IEEE 地球科学与遥感技术汇刊

IEEE TRANSACTIONS ON INFOR-MATION THEORY IEEE 信息论汇刊

INTERNATIONAL JOURNAL OF BIOMETEOROLOGY 国际生物气象学杂志

INTERNATIONAL JOURNAL OF COAL GEOLOGY 国际煤炭地质学杂志

INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ANALYTICAL CHEMISTRY 国际环境分析化学杂志

INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING 国际遥感杂志

INTERNATIONAL JOURNAL OF SYSTEMS SCIENCE 国际系统科学杂志

INTERNATIONALE REVUE DER GESAMTEN HYDROBIOLOGY 国际综合水生物学杂志

J

JOURNAL OF AGRICULTURAL ECONOMICS 农业经济杂志

JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCE 农业科学杂志

JOURNAL OF ANIMAL ECOLOGY 动物生态学杂志

JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY 应用生态学杂志

JOURNAL OF ARID ENVIRONMENTS 干旱环境杂志

JOURNAL OF THE ATMOSPHERIC SCIENCES 大气科学杂志

JOURNAL OF BIOGEOGRAPHY 生物地理学杂志

JOURNAL OF BIOSCIENCES 生物科学杂志

JOURNAL OF BIOSOCIAL SCIENCE 生物社会科学杂志

JOURNAL OF BRYOLOGY 苔藓杂志

JOURNAL OF CLIMATE AND APPLIED METEOROLOGY 气候与应用气象学

JOURNAL OF CLIMATOLOGY 气候学杂志

JOURNAL OF ECOLOGY 生态学杂志

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING ASCE ASCE环境工程杂志

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MANAGEMENT 环境经济与管理杂志

JOURNAL OF ENVIRONMEVTAL MANAGEMENT 环境管理杂志

JOURNAL OF FORESTRY 林业学杂志

JOURNAL OF FRESHWATER ECOLOGY 淡水生态学杂志

JOURNAL OF GEODYNAMICS 地球动力学杂志

JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY 地质学会杂志

JOURNAL OF GEOLOGY 地质学杂志

JOURNAL OF GLACIOLOGY 冰川学杂志

JOURNAL OF GREAT LAKES RESEARCH 五大湖研究杂志

JOURNAL OF HYDROLOGY 水文学杂志

JOURNAL OF MARINE RESEARCH 海洋研究杂志

JOURNAL OF METAMORPHIC GEOLOGY 变化地质学杂志

JOURNAL OF NATURAL HISTORY 自然史杂志

JOURNAL OF PETROLOGY 岩石学杂志

JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF NEW ZEALAND 新西兰皇家会志

JOURNAL OF SEDIMENTARY PETROLOGY 沉积岩石学杂志

JOURNAL OF SOIL SCIENCE 土壤科学杂志

JOURNAL OF SOIL AND WATER CONSERVATION 水土保持杂志

JOURNAL OF STRUCTURAL GIOLOGY 结构地质学杂志

JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH 火山学与地热研究杂志

JOURNAL WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION 水污染控制联合会会志

JOURNAL OF WATER RESOURCES PLANNING AND MANAGEMENT-ASCE ASME 水资源规划与管理杂志

JOURNAL OF WATERWAY PORT COASTAL AND OCEAN ENGINEERING ASCE ASCE水道、港口、海岸与海洋工程杂志

JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT 野生生物管理杂志

JOURNAL OF ZOOLOGY SERIES A 动物学杂志A辑

L

LANDSCAPE PLANNING 园林规划

LANDWIRTSCHAFTLICHE FORSCHUNG 农业研究

LETHAIA 国际古生物学与地层学杂志

LIFE SCIENCES 生命科学

LIMNOLOGY AND OCEANOGAPHY 湖沼学与海洋学

LINDBERGIA 北欧苔藓学会志

M

MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY 皇家天文学会月报

MONTHLY WEATHER REVIEW 气象月报

MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES 海洋生态学进展丛刊

MARINE EMVIRONMENTAL RESEARCH 海洋环境研究

MARINE GEOLOGY 海洋地质学

KMETEOROLOGY AND ATMOSPHERIC PHYSICS 气象学与大气物理

METEOROLOGICAL MAGAZINE 气象杂志

METEOROLOGISCHE RUNDSCHAU 气象学评论

N

NATIONAL GEOGRAPHIC RESEARCH 国家地理研究

NATURE 自然

NATURWISSENSCHAFTEN 自然科学

NORDIC HYDROLOGY 北欧水文学

NORSK GEOLOGISK TIDSSKRIFT 挪威地质学杂志

NEW ZEALAND JOURNAL OF ECOLOGY 新西兰生态杂志

NEW ZEALAND JOURNAL OF GELOLGY AND GEOPHYSICS 新西兰地质学与地球物理学报



OCEANOLOGICA ACTA 海洋学文献

OCEANUS 海洋

OECLOLGIA 生态学

OIKOS 生态学(丹麦)

OKEANOLOGIYA 海洋学

ORGANIC GEOCHEMISTRY 有机地质化学

OUTLOOK ON AGRICULTURE 农业展望

P

PROCEEDINGS ASTSRONOMICAL SOCIETY OF AUSTRALIA 澳大利亚天文学会会报

PROCEEDINGS OF THE KONINKLIJKE NEDERLANDSE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN SERIES B-PALAEONTOLOGY GEOLOGY PHYSICS CHEMISTRY ANTHROPOLOGY 皇家科学院院报(荷兰)B辑:古生物学、地质学、物理学、化学、人类学

PROCEEDIGNS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA 美国国家科学院院报

PROCEEDINGS OF THE ROYAL IRISH ACADEMY SECTION B-BIOLOGICAL GEOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCE 爱尔兰皇家科学院院报B辑:生物、地质、化学

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON SERIES B-BIOLOGICAL SCIENCES 伦敦皇家学会会报B辑:生物科学

PALAEOGEOGRAPHY PALAEOCLIM ATOLOGY PALAEOECOLOGY 古地理学、古气候学、古生态学

PEDOBIOLOGIA 土壤生物学

PERIODICUM BIOLOGORUM 生物学报(南斯拉夫)

PHOTOSYNTHESIS RESEARCH 光合作用研究

PHYSICS OF THE EARTH AND PLANETARY INTERIORS 地球与行星内部物理学

PLANT SCIENCE 植物科学

PLANT AND SOIL 植物与土壤

PLANTA 植物学

PROGRESS IN OCEANOGRAPHY 海洋学进展

PROGRESS IN PHYSICAL GEOGRAPHY 自然地理学进展

MARINE ECOLOGY-PUBLICAZIONI DELLA STAZIONE ZOOLOGICA DINAPOLII 海洋生态学—那波里动物学研究所汇刊

Q

QUARTERLY JOURNAL OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY 英国皇家天文学会季刊

QUARTERLY JOURNAL OF THE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY 英国皇家气象学会季刊

QUARTERLY REVIEW OF BIOLOGY 生物学季刊

QUATERNARY SCIENCE REVIEWS 第四纪科学评论

QUATERNARY RESEARCH 第四纪研究

R

REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT 环境的遥感

RESEARCH&DEVELOPMENT 研究与进展

RESEARCH ON POPULATION ECOLOGY 群体生态学研究

REVIEW D ECOLOGIE-LA TERRE ET LA VIE 生态学评论

REVUE D ECOLOGIE ET DE BIOLOGIE DU SOL 土壤生态与土壤生物学

REVUE DE GEOLOGIE DYNAMIQUE ET DE GEOGRAPHIE PHYSIQUE 动力地质学与地理学杂志

REVIEW OF PALAEOBOTANY AND PALYNOLOGY 古植物学和孢粉学评论

S

SARSIA 海洋生物学杂志

SCIENTIA GEOLOGICA SINICA 中国地质学报

SCIENCE PROGRESS 科学进展

SCIENTIA SINICA SERIES A-MATH EMATICAL PHYSICAL ASTRONOICAL&TECHNICAL SCIENCES 中国科学A辑:数学、物理、天文和技术科学

SCIENTIA SINICA SERIES B-CHEMICAL BIOLOGICAL AGRICULTURAL MEDICAL&EARTH SCIENCES 中国科学B辑:化学、生物、农业、医学和地球科学

SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 环境科学

SCIENCE 科学

SEDIMENTARY GEOLOGY 沉积地质学

SEDIMENTOLOGY 沉积学

SOIL BIOLOGY&BIOICHEMISTRY 土壤学与土壤生化学

SOIL SCIENCE 土壤科学

SOIL&TILLAGE RESEARCH 土壤和耕地研究

SOVIET SOIL SCIENCE 苏联土壤科学

SWEDISH JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 瑞典农业研究杂志

TECTONICS 大地构造学

TELLUS SERIES A-DYNIMIC NETEOROLOGY AND OCEANOGRAPHY 大地A辑:动力气象学与海

洋学
TELLUS SERIES B-CHEMICAL AND PHYSICAL METEOROLOGY 大地B辑:化学与物理气象学
SCIENCES 科学

T

TROPICAL AGRICULTURE 热带农业
TROPICAL AND GEOGRAPHICAL MEDICINE 热带医学与地域医学
TROPICAL GRASSLANDS 热带草地

U

URBAN ECOLOGY 城市生态学
VESTNIK AKADEMII NAUK SSSR 苏联科学院通报
VEGETATIO 植被

W

WATER AIR AND SOIL POLLUTION 水、空气与土壤污染
WATER RESEARCH 水研究
WATER RESOURCES BULLETIN 水源通报
WATER RESOURCES RESEARCHS 水源研究
WATER SA 水(南非)
WATER SCIENCE REVIEWS 水科学评论
WATER SCIENCE AND TECHOLOGY 水的科学技术

X

XENOBIOTICA 共生学

Z

ZEITSCHERIFT FUR ANGEWANDTE GEOLOGY 应用地质学杂志
ZEITSCHERIFT FUR GEOLOGISCHE WISSENSCHATFTEN 地质科学杂志
ZEITSCHRIFT FUR GEOMORPHOLOGIE 地貌学杂志
ZEITSCHRIFT FUR METEOROLOGY 气象学杂志

ZEITSCHRIFT FUR PFLANZENERN AHRUNG UND BODENKUNDE 植物养料与土壤学杂志
ZOOLOGISCHER ANZEIGER 动物学报
ZOOLOGICAL SCIENCE 动物科学
ZOOLOGICA SCRIPTA 动物学报
ZOOLOGICHESKY ZHUNRAL 动物学杂志(俄罗斯)
(黑体字是本书编者加的,表示与地理科学关系更密切的刊物)

附录 4

中外地理科学相关机构[①]

中国

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
中国科学院相关研究所			
中国科学院地理研究所	北京市安外大屯路 917 大楼	100101 010-64889276	http://www.iog.cn
中国科学院南京地理与湖泊研究所	南京市北京东路 73 号	210008 025-3616936	http://www.niglas.ac.cn bhli@niglas.as.cn
中国科学院长春地理研究所	长春市工农大路 16 号	130021 0431-5652631	ccig@mail.ccig.ac.cn
中国科学院寒区旱区环境与工程研究所	兰州市东岗西路 260 号	730000 0931-8826725	
中国科学院新疆生态与地理研究所	乌鲁木齐市北京南路 40 号附 3 号	830031 0991-3835453	bsdr@ms.xjb.ac.cn
中国科学院遥感应用研究所	北京朝阳区大屯路	100101 010-64879268	http//www.irsa.ac.cn kxs@irsa.irsa.ac.cn

① 中国部分资料来源：中国地理学会秘书处编．全国地理单位简介．1999

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
中国科学院成都山地灾害与环境研究所	成都市人民南路四段9号	610041	
中国科学院生态环境研究中心	北京市双清路	100085	
中国科学院沈阳应用生态研究所	沈阳市文化路	110015	
中国科学院石家庄农业现代化研究所	石家庄市槐中路39号	050021	
中国科学院黑龙江农业现代化研究所	哈尔滨市哈平路402号	150040	
中国科学院长沙农业现代化研究所	长沙市	410125	
中国科学院水土保持生物研究所	（陕西省）杨陵	712100	
中国科学院西北高原生物研究所	（青海省）西宁市	810001	
中国科学院测量与地球物理研究所	武汉市	430077	
地方相关研究所			
河北省科学院.河北省计划委员会地理研究所	石家庄西大街2号	050011 0311-6676982	
河南省科学院地理研究所	郑州市陇海中路64号	450052 0371-7447875	http ://www. henaninfo. com dls@public.zz.ha.cn

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
江西省国土开发整治研究所	南昌市北京西路437号	330027 0791-8506440	
湖南省经济地理研究所	长沙市青园路7号	410004 0731-5585827	
贵州省山地资源研究所	贵阳市延安东路40号	550001 0851-6824329	
云南省地理研究所	昆明市学府路20号	650223 0871-5156007	
广州地理研究所	广州市先烈中路100号	510070 020-87765006	
西藏自治区国土开发研究所	拉萨市北京东路155号	850000	
新疆草原研究所	乌鲁木齐市	830001	
西藏人口研究所	拉萨金珠东路5号	850000	
西藏自治区水文水资源勘察局	拉萨公布堂路33号	850000	
内蒙古草原研究所	呼和浩特市	010010	
黑龙江省自然资源研究所	哈尔滨市	150000	
四川省自然资源研究所	成都市	610000	
综合性大学相关院系所			
北京大学城市与环境学系暨地理信息系统研究所	北京大学逸夫二楼城市与环境学系办公室	100871 010-62751172	dmo@urban.pku.edu.cn

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
南京大学城市与资源学系	南京市汉口路	210093 025-3592447	Sll@nju.edu.cn
兰州大学地理科学系	兰州市天水路216号	730000 0931-8912712	
中山大学地理学系	广州市新港西路135号	510275 020-84112935	
中山大学河口海岸研究所	广州市	510275	
中山大学城市与区域研究中心	广州市新港西路135号	510275 020-84112332	http://hera.zsu.edu.cn ee07@zsu.edu.cn
浙江大学地球科学系	杭州市天目西路34号	310028 0571-8273306	
西北大学城市与资源学系	西安市太白北路1号	710069 029-8302460	
河南大学环境与规划学院	开封市明伦街85号	475001 0378-2866485	Geog@mail.henu.edu.cn
宁夏大学地理学系	银川市兴庆路	750021 0951-2062327	
复旦大学中国历史地理研究所	上海市邯郸路220号	200433 021-65642714	Ichg@fudan.edu.cn
山西大学黄土高原研究所	太原市坞城路36号	030006 0351-7010700	Zhangjt@mail.sxu.edu.cn
南开大学旅游学系	天津市南开区卫津路94号	300071 022-23501314	
南开大学经济研究所城市与区域经济研究室	天津市南开区卫津路94号	300071 022-23501254	Fanzy@office.nankai.edu.cn

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
北京联合大学应用文理学院经济学与城市科学系	北京市北土城西路197号	100083 010-62004531	
齐齐哈尔大学理学院地理系	齐齐哈尔市中华西路35号	161006 0452-2712808-273	
济南大学地理系	济南市舜耕路13号	250002 0531-2973435-2146	
宁波大学地理系	宁波市	315211 0571-7604294	
嘉应大学地理系	梅州市	514015 0753-2186956	
深圳大学区域经济研究所	深圳市南山区	518060	
武汉大学历史地理研究所	武汉市	430072	
湖北大学地理与旅游学院	武汉市学院路11号	430062	
师范院校相关院系所			
北京师范大学资源与环境学系	北京市海淀区新街口外大街19号	100875 010-62207657	Geo@bnu.cn
北京师范大学环境科学研究所	北京市海淀区新街口外大街19号	100875 010-62207808	Esi@bnu.edu.cn

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
华东师范大学地理系	上海市中山北路3663号	200062 021-62232416	Geogl@ecnu.edu.cn Lishan@geo.ecnu.edu.cn
华东师范大学西欧北美研究所	上海市中山北路3663号	200062 021-62232981	
华东师范大学河口海岸研究所暨河口海岸动力沉积和动力地貌综合国家重点实验室	上海市中山北路3663号	200062 021-62232662	Office@sklec.ecnu.edu.cn
东北师范大学地理系	长春市人民大街138号	130024 0431-5685085-93550	Zls@ivy.nenu.edu.cn Dby@ivy.nenu.edu.cn
东北师范大学东北亚地理研究所	长春市人民大街138号	130024 0431-5685085-93619	Dby@ivy.nenu.edu.cn
东北师范大学泥炭沼泽研究所	长春市人民大街138号	130024 0431-5685085-93550	Zhy@nenu.edu.cn
东北师范大学城市区域规划设计研究所	长春市人民大街138号	130024 0431-5685085-93550	Aby@ivy.nenu.edu.cn
华南师范大学地理系	广州市石牌	510631 020-85211380	
华中师范大学旅游学院	武汉市洪山区珞瑜路100号	430079 027-87673269	
西南师范大学资源环境科学学院	重庆市北碚	400715 023-68252370	http://www.swnu.edu.cn

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
安徽师范大学地理系、旅游系暨安徽省地理学会	安徽省芜湖市	241000 0553-68388	Asdkyc @ mail. ahwhptt. net
常德师范学院地理系	常德市洞庭大道西段 170 号	415000 0736-72867176	
重庆师范学院地理系	重庆市沙坪坝区天陈路 12 号	023-65362776	
福建师范大学地理科学学院	福州市仓山	350007 0591-3441616	
福建师范大学地理研究所	福州市仓山	350007 0591-3441543	
广西师范学院地理系	南宁市明秀东路 19 号	530001 0771-3132288	Geo@mail.gxtc.edu.cn
广西师范学院地理研究所	南宁市明秀东路 19 号	530001 0771-3132288	Is@mail.gxtc.edu.cn
广州师范学院地理系	广州市桂花岗东 1 号	510405 020-86235804	Gtcdlx@guangztc.edu.cn
贵州师范大学资源与环境科学系	贵阳市外环东路 270 号	550001 0851-6897162	Geo@publicl.gy.gz.cn
哈尔滨师范大学地理系	哈尔滨市南岗区和兴路 50 号	150080 0451-6305845	Linsb@hrbnu.edu.cn
河北师范大学资源与环境科学学院	石家庄市裕华东路 265 号	050016 0311-6049941	Geolab@hebtu.edu.cn
衡阳师范学院地理旅游系	衡阳市城南区小塘村	421008 0734-8484933	

（续表）

单位名称	地 址	邮政编码 电 话	网 址 （电子信箱）
呼伦贝尔学院旅游与地理系	海拉尔市河东学府路83号	021008 0470-8273868	
淮阴师范学院地理系	淮阴市健康西路160号	223001 0517-3511616	
集美大学师范学院地理系	厦门市集美区	361021 0592-6181724	Geotc@jmu.edu.cn
佳木斯大学师范学院地理系	佳木斯市四丰路	154007 0454-8788487	
江西师范大学环境资源科学系	南昌市北京西路437号	330027 0791-8506440	
辽宁师范大学地理系	大连黄河路850号	116029 0411-4211181	
辽宁师范大学海洋资源研究所	大连黄河路850号	116029 0411-4211181	
临沂师范学院地理系	临沂市临西一路21号	276005 0539-8297566	Lshdlx@ly-ublic.sd.cninfo.net
内蒙古师范大学地理系	呼和浩特市	010022 0471-4964444	
南京师范大学地理科学学院	南京宁海路122号	210097 025-3729111	Rsha@pine.njnu.edu.cn
南通师范学院地理学系	南通市教育路39号	226007 0513-5239819	
青岛大学师范学院地理系	青岛市青大一路16号	266071 0532-5899914	
青海师范大学地理系	西宁市	810008	

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
山东师范大学人口·资源与环境学院	济南市文化东路88号	250014 0531-2962646	
山东师范大学地理研究所	济南市文化东路88号	250014 0531-2962854	Sd-dls@163.net
山西师范大学地理系	临汾市	041004 0357-2051200	Sxtu@dns.sxtu.edu.cn
山西大学师范学院地理系	太原市南内环街189号	030012 0351-4032193	
陕西师范大学旅游与环境学院	西安市	710062 029-5308445	Lhy@snnu.edu.cn
上海师范大学城市与旅游学院	上海市桂林路100号	200234 021-64322763	Csly@shtn.edu.cn
上海师范大学城市科学研究所	上海市桂林路100号	200234 021-64322581	Cslys@shtu.edu.cn
上海师范大学城市信息研究中心	上海市桂林路100号	200234 021-64323251	clgis@shtu.edu.cn
上海师范大学旅游发展研究中心	上海市桂林路100号	200234 021-64321002	lvyou@shtu.edu.cn
沈阳大学师范学院地理系	沈阳市	110015	
首都师范大学地理系	北京市西三环北路105号	100037 010-68902376	Gonghl@263.net
四川师范大学地理系	成都市锦江区狮子山路3号	610068 028-4760819	
苏州铁道师范学院地理系	苏州市	215009 0512-8231270	

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
西安外国语学院人文地理研究所	西安市	710061 029-5309374	
西北师范大学地理系	兰州市安宁东路 95 号	730070 0931-7971565	
新疆师范大学地理系、绿洲研究所、旅游发展研究中心	乌鲁木齐市新医路 19 号	0991-4841601	
徐州师范大学城市与环境学系	徐州和平路 57 号	221009 0516-3403174	
云南师范大学旅游与地理科学学院	昆明市一二一大街 158 号	650092 0871-5516077	
浙江师范大学地理系	金华市浙江师范大学 70 号信箱	321004 0579-2282269	
陕西师范大学历史地理所	西安市	710062	
湖南师范大学地理系	长沙市	410081	
曲阜师范大学地理系	（山东省）曲阜市	273100	
襄樊学院地理学系	襄樊市隆中路 7 号	441053 0710-3590914	
教育学院与师范专科学校相关系、所			
北京教育学院地理系	北京市西城区什坊街 2 号	100011 010-82089237	

（续表）

单位名称	地址	邮政编码 电话	网址 （电子信箱）
江苏教育学院地理系	南京市北京西路77号	210013 025-3305789-3084	Jsedu@publicl.ptt.js.cn
山西省教育学院地理系	太原市黄陵路西巷5号	030031 0351-7120133	
南京师范专科学校暨南京教育学院地理教育系	南京市北圩路41号	210017 025-6605271	
无锡教育学院地理系	无锡市钱荣路80号	214063 0510-5515971	
许昌师范高等专科学校地理系	许昌市八一路99号	461000 0374-4369258	
南阳师范高等专科学校地理系	南阳市卧龙路134号	473061 0377-3513727	
镇江高等专科学校地理专业	镇江市丹徒路61号	212003 0511-4415946	
安阳师范专科学校地理系	安阳市	455000	
六安师范专科学校地理系	六安市淠河西岸	237012 0564-3218464	
哈尔滨师范专科学校地理系	哈尔滨市南岗区学府四道街9号	150086 0451-6688464-8057	
绥化师范专科学校地理系	绥化市西直南路18号	152061 0458-8337023-2150	

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
学术团体			
中国地理学会	北京安定门外大屯路917号大楼	100101 010-64870663	Gsc@dls.iog.ac.cn
北京市地理学会	北京市永定门外西革新里98号	100077 010-67235043	
宁夏自治区地理学会	银川市文萃路21号	750021 0591-2062327	
山西省地理学会	太原市南内环街189号	030012 0351-4032193	
内蒙古自治区地理学会	呼和浩特市内蒙古大学教务处	010022 0471-4964444-2517	
辽宁省地理学会	大连市黄河路850号	116029 0411-4201439	
河南省地理学会	开封市明伦街85号	475001 0378-2866485	Geog@mail.henu.edu.cn
江西省地理学会	南昌市北京西路437号	330027 0791-8506440	
广西地理学会	南宁市明秀东路19号	530001 0771-3132288-8060	Geo@mail.gxtc.edu.cn
湖北省地理学会	武汉市洪山区珞瑜路	430071	

（续表）

单位名称	地　址	邮政编码 电　话	网　址 （电子信箱）
台湾地区主要地理单位			
台湾大学地理系暨研究所	台北市大安区罗斯福路四段1号	886-02-23690231-2381	http://www.geag.ntu.edu.tw
台湾师范大学地理学系	台北市和平东路一段162号	886-02-23637847	Sihsu@cc.ntnu.edu.tw
中国文化大学地理学系	台北市士林区华冈路55号	886-02-28610511-378	Hsuehamy@msll.hinet.net
高雄师范大学地理学系	高雄市和平一路116号	886-07-7172930	T2056@nknucc.nknu.edu.tw
彰化师范大学地理学系	彰化市进德路1号	886-04-7211103	Yanggs@cc.ncue.edu.tw
香港地区主要地理单位			
香港大学地理及地质学系	香港薄扶林道(Pokfulam Road, Hong Kong)	852-28592836	http://www.hku.hk/geog
香港大学城市规划及环境管理研究中心	香港薄扶林道钮鲁诗楼8楼836室(Room826, 8/F, Know les-Building., Pokfulam Road, Hohg Kong)	825-28592721	http://www.hku.hk/cupem geog@www.hku.hk
香港中文大学地理学系	香港新界沙田(Shatin, New Territories, Hong Kong)(下同)	825-26096529	http://www.geo.cuhk.edu.hk/ geography@cuhk.edu.hk

（续表）

单位名称	地 址	邮政编码	网 址
		电 话	（电子信箱）
香港中文大学环境研究中心	香港新界沙田	852-26096643	Cuces@cnhk.edu.hk
香港中文大学香港亚太研究所	香港新界沙田	852-26098780	http://www.cuhk.edu.hk/hkiaps/ hkiaps@cuhk.edu.hk
中国科学院暨香港中文大学地球信息科学及联合实验室	香港新界沙田	852-26096538	http://www.jlgis.cnhk.edu.hk nganngan@cuhk.edu.hk
香港浸会大学地理学系	香港九龙塘（Kowloontong, Kowloon, HongKong）	852-23397129	http://geog.hkbu.edu.hk geog@hkbu.edu.hk
其他有关单位			
国家环境保护局南京环科所	南京市	210042	
国家环境保护局广州环科所	广州市	510000	
长江水源保护研究所	武汉市	430051	

外国

	地理学术组织	成立时间(年)
1	国际地理学联合会(IGU)	1921
2	国际地图协会(IG)	1961
3	美国地理学家协会(AAS)	1904
4	美国地理学会(AGS)	1852
5	皇家地理学会(RGS)	1930

6 不列颠地理学家协会(IBG) 1933
7 地理协会(GA)英国 1893
8 法国地理学会(AGF) 1821
9 巴黎地理学会 1921
10 柏林地理学会(GEB) 1827
11 日本地理学会 1925
12 日本地图中心 1972
13 日本地志研究所 1963
14 人文地理学会 日本 1948
15 国土地理院 日本 1869
16 经济地理学会 日本 1954

相关国际科学研究与管理组织

1 联合国环境规划署(UNEP)1972
2 联合国开发计划署(UNDP)
3 世界野生生物基金会(WWF)1961
4 国际自然和自然资源保护联合会(IUCN)
5 国际地圈—生物圈计划(IGBP)
6 地球系统科学委员会(ESSC)1983
7 联合国粮食及农业组织(FAO)
8 人与生物圈计划(MAB)1970
9 联合国地名标准化会议 1967
10 环境与发展国际研究中心(CIRED)
11 联合国生境和人类住区委员会(UNHHSF)
12 世界气象组织(WMO)
13 世界气候研究计划(WCRP)
14 国际卫星陆面气候计划(ISLSCP)
15 国际生物海洋协会(IABO)
16 国际气象和大气物理学协会(IAMAP)

17 国际土壤协会(IASS)
18 国际发展研究中心(IDRC)
19 国际水文局(IHB)
20 国际地质科学协会(IUGS)
21 保护海洋环境委员会(MEPC)
22 世界环境学会(WEI)
23 世界环境资源委员会(WERC)